

**RANCANG BANGUN MESIN PENGASAH
MATA POTONG ENDMILL**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan Oleh :

Asty Anggraini	NIM 0022104
Ferisa Yulianto	NIM 0012141
Muhammad Hasan	NIM 0012146

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2024**

LEMBAR PENGASAHAN
RANCANG BANGUN MESIN PENGASAH
MATA POTONG ENDMILL

Oleh:

Asty Angraini NIM 0022104

Ferisa Yulianto NIM 0012141

Muhammad Hasan NIM 0012146

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



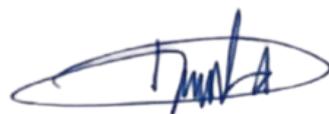
Erwansyah, S.S.T., MT.

Pembimbing 2



Somawardi, S.S.T., MT.

Penguji 1



Rodika, S.S.T., MT.

Penguji 2



Herwandi, S.S.T., MT.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Asty Anggraini NIM 0022104

Nama Mahasiswa 2 : Ferisa Yulianto NIM 0012141

Nama Mahasiswa 3 : Muhammad Hasan NIM 0012146

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pengasah Mata Potong *Endmill*

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sunggailiat, 29 Mei 2024

Nama Mahasiswa

1. Asty Anggraini
2. Ferisa Yulianto
3. Muhammad Hasan

Tanda Tangan

.....
.....
.....

ABSTRAK

Mata potong *endmill* merupakan salah satu dari banyaknya perkakas potong yang terdapat pada proses permesinan. Selain itu, *endmill* merupakan mata pisau yang terbuat dari logam kecepatan tinggi (HSS), kobal, dan tungsten carbide. *Endmill* sering di fungsikan sebagai media untuk pembuatan lubang, *profiling*, *contouring*, *slotting*, *counterboring*, *drilling*, *reaming*, dan *faching*. Dalam pengasahan mata potong *endmill* sering kali masih melakukan pengasahan secara manual. Salah satunya yang terdapat pada bengkel teratai dan bongman. Kekurangan yang di hasilkan pada sistem pengasahan manual ini yaitu terkendala pada waktu, keseragaman sudut potong, dan luka fisik yang di alami *endmill* maupun operator yang melaksanakanya. Dengan hal ini kami mendapat hasil rancangan mesin pengasah mata potong *endmill* dengan sistem pengerak menggunakan motor listrik dengan spesifikasi 0,5hp dengan rpm 2760. Untuk sistem pengasahan sudut menggunakan poros putar yang dihubungkan dengan *chuck* bor dan menggunakan penunjuk arah alur. Pada temuan rancangan mesin pengasah mata potong *endmill*.

Kata kunci: *Endmill*, mesin, alat.

ABSTRACT

Endmill cutting edges are one of the many cutting tools found in machining processes. Apart from that, endmill are blades made of highspeed metal (HSS), cobalt and tungsten carbide. Endmills often function as a medium for making holes, profiling, contouring, slotting, counterboring, drilling, reaming and faching. In endmill sharpening, we often still sharpen manually. One of which is found in the lotus and bongman workshops. The drawback that results from this manual sharpening system is that it is limited by time. Uniformity of cutting angles, and physical injuries experienced by the endmill and the operator who carries it out. With this, we got the results of the design of an endmill cutting machine with a drive system using an electric motor with a specification of 0.5hp with an rpm of 2760. For the corner sharpening system using a shaft sleeve connected to a drill chuck and using a groove direction indicator, the movement of the division is shown in a sliding movement with 1 line calculated as 1mm of feed. On the findings on the design of an endmill cutting edge sharpening machine.

Keiwords: *endmill, machine, product.*

KATAPENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat, ALLAH S.W.T. Atas berkat, rahmat serta hidayahnya penulis dapat menyelesaikan laporan PA/TA ini dengan sebaik-baiknya dan dapat terselesaikan secara tepat waktu yang telah di tentukan semestinya.

Proyek akhir ini berjudul “Mesin pengasah mata potong *endmill*” yakni di antaranya persyaratan wajib mahasiswa tingkat akhir pendidikan diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, tentunya tak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Dari pada itu dengan lapang dada penulis ucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini. Pihak-pihak yang terkait di antaranya sebagai berikut:

1. Yth untuk kedua orang tua yang dicintai dengan do'a dan usahanya sehingga penulis dapat berdiri sebagai seseorang yang berani serta bertanggung jawab terhadap pendidikan sehingga penulis bisa berdiri di titik saat ini.
2. Yth Bapak I Made Andik Setiawan, M. Eng, Ph. D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Beliung.
3. Yth Bapak Pristiansyah, S.S.T., M, Eng. Selaku ketua jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Yth Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T. Selaku kepala prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
5. Yth Bapak M. Haritsah A, S.S.T., M. Eng. Selaku ketua program studi Teknik Perencanaan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Yth Bapak Erwansyah S.S.T., MT. Selaku dosen pembimbing 1 yang berperan penting dalam menyelesaikan, membantu, dan memberi pengarahan terhadap penyelesaian proyek akhir ini.

7. Yth Bapak Somawardi S.S.T., MT. Selaku dosen pembimbing II yang sudah berkontribusi dalam penyelesaian proyek akhir ini.
8. Yth Teknisi penunjang pendidikan di jurusan teknik mesin yang sudah membantu dalam memudahkan proses ajar mengajar selama perkuliahan berlangsung.
9. Yth kepada dosen Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan ilmu serta pengajaran yang bermanfaat kepada penulis.
10. Yth untuk rekan kerja serta teman-teman seperjuangan yang sudah membantu, menyampaikan ide, serta memberikan *support* ke pada penulis.
11. Dan penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh staf, keluarga besar Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, yang tak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Sebagai penulis, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan akhir ini. Oleh karena itu dengan rendah hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat memajukan laporan ini, sehingga penulis dapat memaksimalkan dan perbaikan di masa depan. Penulis berkeinginan laporan tersebut bisa berguna dan memotivasi khususnya untuk para pembaca, serta memberikan dampak positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DARTAR ISI

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DARTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	14
1.3 Tujuan	15
BAB II LANDASAN TEORI	16
2.1 Pisau <i>Endmill</i> (<i>cutter endmill</i>)	16
2.2 Keausan Pahat <i>Endmill</i>	17
2.3. Mesin Pengasah Mata Potong <i>Endmill</i>	19
2.3 Metode Perancangan VDI 2222.....	20
2.3.1 Merencana	20
2.3.2 Mengkonsep	21
2.3.3 Merancang	22
2.3.4 Penyelesaian	22
2.4 Komponen Mesin	22
2.4.1 Motor listrik <i>Alternating Current</i> (AC).....	23
2.4.2 Poros Ulir.....	23
2.4.3 <i>Chuck Bor</i>	24
2.4.4 Roda Gerinda	25
2.5 Pembuatan OP	25
2.6 Perawatan Mesin	26
BAB III METODE PELAKSANAAN	27
3.1 <i>flow Chart</i> Perancangan dan Pembuatan Mesin.....	27

3.2 Studi	28
3.3 Merencana.....	29
3.4 Mengkonsep	29
3.5 Merancang.....	29
3.6 Pembuatan Alat.....	30
3.7 Uji Fungsi Alat	31
3.8 Kesimpulan	31
BAB IV PEMBAHASAN	32
4.1 Pengumpulan Data.....	32
4.2 Merencana.....	32
4.3 Mengkonsep	33
4.3.1 Daftar Tuntutan	33
4.3.2 Penguraian Fungsi	34
4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian.....	36
4.3.4 Penentuan Alternatif Konsep	39
4.3.5 Varian konsep	39
1. Varian Konsep1 (V1)	39
2. Varian Konsep 2 (V11).....	41
3. Varian Konsep 3 (V111).....	43
4.3.6 Penilaian Varian Konsep.....	44
4.3.7 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian	44
4.3.8 Sistem Rangka.....	46
4.3.9 Sistem Transmisi	46
4.3.10 Sistem Tenaga	47
4.3.11 Sistem Penggerindaan dan Pengasahan.....	48
4.3.12 Sistem Pencekam	48
4.3.13 Kombinasi Fungsi Bagian	51
4.3.14 Keputusan Varian Konsep	51
4.3.15 Perhitungan	52
4.5 Gambar Kerja	55
4.6 Persiapan Alat dan Bahan.....	55
4.7 Permesinan	56
4.8 Perakitan	57

4.9 Perawatan	58
4.10 Proses Permesinan, penyambungan, dan Perakitan Mesin.....	59
4.11 Proses Perakitan Mesin Pengasah Mata Potong Endmill	66
4.12 Uji Coba	70
BAB V PENUTUP	73
5. 1 Kesimpulan	73
5. 2 Saran	73
DAFTAR FUSTAKA	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sisi Bagian Yang Dilakukan Pengasahan.....	13
Gambar 1. 2 Proses Pengasahan Dengan Cara Manual	14
Gambar 2. 1 Mata Potong <i>Endmill</i>	16
Gambar 2. 2 Geometri Mata Potong <i>Endmill</i>	17
Gambar 2. 3 Sudut Potong <i>Endmill</i>	18
Gambar 2. 4 Sudut Shell <i>Endmill</i>	18
Gambar 2. 5 Motor Listrik AC.....	23
Gambar 2. 6 Poros Ulir	24
Gambar 2. 7 <i>Chuck</i> Bor	25
Gambar 2. 8 Roda Gerinda	25
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i>	27
Gambar 4. 1 Diagram <i>Black Box</i>	34
Gambar 4. 2 Sub Bagian	35
Gambar 4. 3 Varian Sketsa 1.....	40
Gambar 4. 4 Varian Sketsa 2.....	42
Gambar 4. 5 Varian Sketsa 3.....	43
Gambar 4. 6 Skema Keputusan Varian Konsep.....	52
Gambar 4. 7 Rangka Mesin	59
Gambar 4. 8 Pembentukan Poros	61
Gambar 4. 9 Pembubutan Poros Putar	62
Gambar 4. 10 Pembuatan Holder Pengikat Roda Gerinda	63
Gambar 4. 11 Pembuatan <i>Breaked</i> atau Penyangga Eretan.....	64
Gambar 4. 12 Pengeboran Dan Pembuatan Ulir Terhadap Eretan.....	65
Gambar 4. 13 Pengeboran Dan Pembuatan Ulir.....	65
Gambar 4. 14 Pemasangan Mur Penyetelan Pada Eretan.....	66
Gambar 4. 15 Pemasangan <i>Breaked</i> Dan Spindle Pada Poros Ulir	67
Gambar 4. 16 Pemasangan Poros Ulir Pada Eretan.....	68
Gambar 4. 17 Pemasangan Eretan Pada Landasan Eretan	68
Gambar 4. 18 Pemasangan Motor Listrik Pada Dudukan Eretan.....	69
Gambar 4. 19 Pemasangan Roda Gerinda Pada Motor Listrik.....	70
Gambar 4. 20 Coba Pertama	71
Gambar 4. 21 Uji Coba Kedua	71
Gambar 4. 22 <i>Endmil</i> Sebelum Dan Sesudah Pengasahan	72

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Bagan Tuntutan.....	33
Tabel 4. 2 Bagian Fungsi	36
Tabel 4. 3 Bentuk Eretan Penggerak.....	37
Tabel 4. 4 Peran Bentuk Rangka.....	38
Tabel 4. 5 Penentuan Alternatif Konsep	39
Tabel 4. 6 Varian Skema 1	40
Tabel 4. 7 Varian Sketsa 2.....	41
Tabel 4. 8 Varian Sketsa.....	43
Tabel 4. 9 Fungsi Bagian	45
Tabel 4. 10 Sistem Rangka	46
Tabel 4. 11 Sistem Transmisi	47
Tabel 4. 12 Sistem Tenaga.....	47
Tabel 4. 13 Sistem Penggerindaan dan Pengasahan	48
Tabel 4. 14 Sistem Pencekam	49
Tabel 4. 15 Evaluasi Unsur Teknis	49
Tabel 4. 16 Penilaian Aspek Ekonomis	50
Tabel 4. 17 Kombinasi Fungsi Bagian.....	51
Tabel 4. 18 Proses Perawatan	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup

Lampiran 2. Gambar Susunan



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), pengembangan suatu produk dalam menunjang keberlangsungan produksi dan memudahkan pekerjaan manusia, yang dimana mesin atau alat bantu sangatlah diperlukan selain untuk memudahkan dalam penggunaannya juga mempersingkat waktu dalam proses penggunaannya, salah satunya alat asah sisi potong *endmill*.

Endmill merupakan salah satu jenis mata potong yang dipergunakan dalam permesinan frais, adapun penggunaan *endmill* biasanya untuk proses pemotongan sisi, perataan bidang, pengukiran, pembentukan alur, dan pembentukan lubang. Mata potong *endmill* memiliki desain yang bervariasi sehingga pentingnya untuk memahami kegunaan dan fungsi dari jenis mata potong *endmill* yang memiliki karakteristik berbeda-beda.

Dalam pengaplikasiannya mata potong *endmill* terkadang terjadi kesalahan penggunaan maupun salah dalam penyettingannya, sehingga sering mengalami keausan/kerusakan sudut sisi potong. Oleh karena itu harus dilakukan perbaikan/pemulihan sisi potong dengan dilakukan pengasahan sisi muka dan sisi samping mata potong *endmill* agar bisa digunakan kembali. Ditunjukkan pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Sisi Bagian Yang Dilakukan Pengasahan

Berdasarkan survei yang dilakukan pada beberapa bengkel swasta yang bergerak di bidang permesinan frais, banyaknya mata potong *endmill* yang sudah tidak digunakan kembali baik fisik rusak atau aus. Ini terjadi dikarenakan tidak terdapat mesin khusus untuk mengasah mata potong *endmill*, sehingga saat melakukan pengasahan masih menggunakan cara manual dengan bantuan mesin gerinda duduk dipastikan dalam gambar 1.2 dibawah.



Gambar 1. 2 Proses Pengasahan Dengan Cara Manual

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, salah satunya mencoba menciptakan suatu alat yang bisa berguna untuk bengkel-bengkel kecil dan dapat menjadi peluang ide usaha sebagai pengasah mata potong *endmill*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada konstruksi mesin pengasah mata potong *endmill* yakni di antaranya:

1. Bagaimana merancang mesin pengasah mata potong *endmill* ?
2. Bagaimana membuat mesin pengasah mata potong *endmill* dengan pengasahan sisi samping sesuai sudut potong ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang di dapatkan maka tujuan pembuatan rancangan mesin pengasah mata potong *endmill* sebagai berikut:

1. Mendapatkan rancangan mesin pengasah mata potong *endmill*
2. Mendapatkan mesin pengasah mata potong *endmill* menggunakan sistem penyangga yang diatur sesuai diameter *endmill*.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pisau *Endmill* (*cutter endmill*)

Cutter endmill merupakan salah satu jenis pisau pada mesin frais (*frais*) yang telah banyak digunakan. Ukuran pisau jenis ini sangat bervariasi, mulai dari ukuran kecil atau besar, biasanya pisau ini terbuat dari material baja kecepatan tinggi (HSS) atau karbida, dan memiliki satu atau lebih alur (*flute*). Pisau ini digunakan untuk membuat alur pada bidang datar dan pada umumnya dipasang pada posisi vertikal, namun pada kondisi tertentu dapat juga dipasang pada posisi horizontal ().

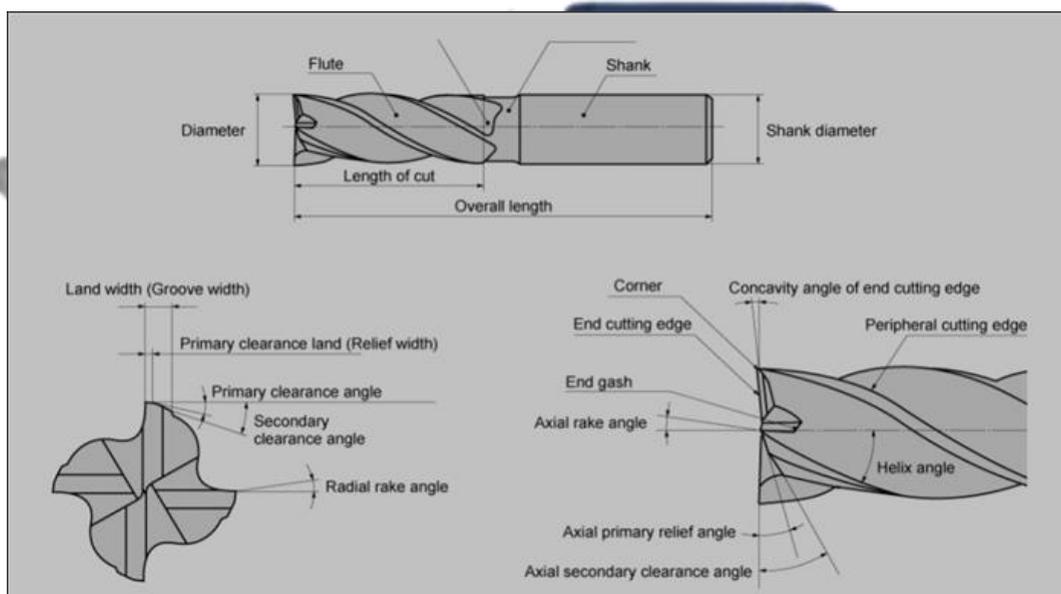
Endmill juga merupakan mata potong yang difungsikan sebagai pembentuk suatu produk yang diinginkan sesuai dengan mata potongnya masing-masing. Misalkan pada pembentukan lubang, *facing*, dan *profiling* harus menggunakan mata potong *endmill* dengan jenis *square* atau biasanya disebut *endmill flat*, sehingga saat pembentukan produk dapat menghasilkan tepi potong yang simetris sehingga ukuran yang ditentukan sesuai yang diperhitungkan.



Gambar 2. 1 Mata Potong *Endmill*

2.2 Keausan Pahat *Endmill*

Keausan mata pahat *endmill* terjadi karena adanya gesekan yang dialami oleh mata pahat terhadap benda kerja. Keausan mata pahat ini akan semakin membesar sampai batas tertentu sehingga tidak dapat dipergunakan lagi dan mengalami kerusakan akibat dari proses pemakanan. Keausan juga tergantung pada jenis material pahat, benda kerja, dan geometri pada mata pahat. Geometri pada pahat *endmill* bisa dilihat pada gambar 2. 2 dibawah ini.

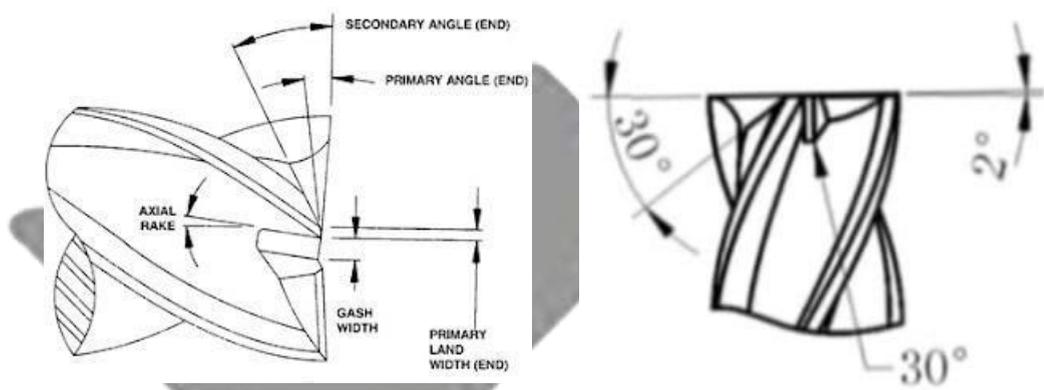


Gambar 2. 2 Geometri Mata Potong *Endmill*

Tingkat kekasaran pada *endmill* dapat dilihat dengan variasi jumlah mata sayat *endmill*, dimana pada sudut penyayat sangat mempengaruhi hasil dari penyayat benda kerja apabila sudut sayat *endmill* semakin kecil sudut penyayat maka kekuatan *endmill* lebih kuat tetapi pada sudut yang kecil tidak terlalu tajam untuk melakukan penyayat benda kerja. Sedangkan sudut penyayat yang terlalu besar maka dalam proses pemesinan akan mudah aus dikarenakan kekuatan terhadap *endmill* terlalu kecil, meskipun lebih tajam tetapi mempunyai sudut penyayat yang kecil.

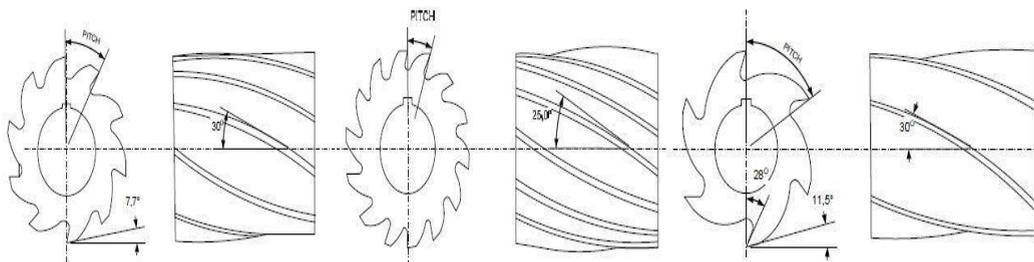
2.2.1 Sudut Potong *Endmill*

Sudut potong *endmill* merupakan sudut yang terbentuk antara tepi *endmill* dan sumbu *endmill* yang dimana hasil dari proses permesinan frais ditentukan dari ketajaman dan kepresisian sudut *endmill* tersebut dalam sudut *endmill* memiliki 3 sudut potongan yaitu sudut helik, sudut potong, sudut rake angle. Berikut merupakan sudut yang digunakan pada *endmill* pada gambar 2. 3



Gambar 2. 3 Sudut Potong *Endmill*

Pada gambar 2. 3 menunjukan sudut standar pada sisi depan *endmill* dimana sudut relief aksial sebesar 30°, sudut axial rake (heliks) sebesar 35° - 45°, sudut gas width sebesar 30°, dan sudut potong sebesar 2°. Namun berbeda pada sudut sisi samping *shell endmill* dimana mempunyai sudut yang bervariasi tergantung sudut kisarnya, ditunjukkan pada gambar 2. 4 di bawah



Gambar 2. 4 Sudut Shell *Endmill*

2.3. Mesin Pengasah Mata Potong *Endmill*

Mesin pengasah mata potong *endmill* merupakan perangkat mekanis atau alat bantu dalam penggerindaan dan pengasahan mata potong *endmill* sehingga mengembalikan sudut yang terjadi kerusakan atau lelah pakai. Dibawah ini terdapat beberapa landasan teori yang berkaitan dengan mesin yang di rancang:

1. Prinsip pengasahan: Mesin pengasah mata potong *endmill* didasarkan dengan penggerindaan atau pengasahan benda kerja yaitu *endmill* dengan metode pengasahan yaitu *grinding*, di mana batu gerinda berputar sedangkan mata potong *endmill* tetap kemudian bergerak sesuai alur yang terdapat pada masing-masing sisi atau bibir mata potong *endmill* tersebut.
2. Mesin pengasahan: Mesin pengasah mata potong *endmill* didasarkan pada prinsip *grinding* menggunakan motor listrik dengan kecepatan 2670 rpm dan dengan mekanisme putaran tinggi menghasilkan pemotongan sisi mata potong *endmill* yang simetris.
3. Roda Gerinda: Roda gerinda merupakan komponen utama dalam proses pengasahan mata potong *endmill*. Roda gerinda dirancang khusus dengan kandungan material di dalamnya seperti: *abrasive* dan perekat sehingga dalam pengikisan mata potong akan cepat terasah dan menimbulkan hasil yang licin pada permukaannya.
4. Mekanisme pengasahan: Mesin pengasah mata potong *endmill* didasarkan dengan pergerakan skala pada eretan di mana satu putaran *spindle* dengan satu putaran menghasilkan 2,5mm, sehingga dalam menentukan kedalaman penggerindaan diukur dari kerusakan *endmill*.
5. Mekanisme penggerak: Mesin pengasah mata potong *endmill* didasarkan dengan mekanisme penggerak yaitu eretan dengan ulir M20 dengan kisar 2.5, kemudian panjang poros ulir pada bagian eretan penggerak yaitu 432mm, mur dengan ulir M20, lubang kunci 34, dan lebar 15mm.
6. Mekanisme perawatan: Mesin pengasah mata potong *endmill* didasarkan dengan mekanisme perawatan pada bagian yang sering terkontaminasi yang mengakibatkan kerusakan sehingga harus dilaksanakan perawatan rutin,

contohnya pada bagian-bagian tertentu seperti poros ulir dan penggerak *chuck* yang harus dilakukan pelumasan lebih dikarenakan bagian tersebut sering mengalami gesekan.

2.4 Metode Perancangan VDI 2222

Penulis menggunakan teknik perencanaan VDI 2222 (Asosiasi Insinyur Jerman) sebagai metode perencanaan secara sistematis terhadap pendekatan faktor kondisi nyata dari sebuah proses, dengan tahapan utamanya adalah merencanakan, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian (Ruswandi, 2004). Di bawah ini langkah metode perencanaan VDI 2222 yaitu:

2.4.1 Merencana

Analisis pembangunan awal untuk mengetahui permasalahan proyek rancangan dan penempatan pondasi. Untuk mengetahui kualitas produk, tujuannya adalah untuk memeriksa kinerja barang. Tahapan tersebut dapat berinteraksi melalui tahapan sebelumnya, serta temuan akhirnya tahapan tersebut adalah tinjauan rancangan, yang menguji bagaimana penyelesaian rancangan disusun menjadi sub masalah yang berlebih minim serta berlebih gampang dijalankan (Ruswandi, 2004).

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang kami lakukan adalah mata potong *endmill* ini masih menggunakan sistem manual pada proses pengasahannya. Yang dimana pada hasil prosesnya kerataan pada sisi potong *endmill* mengalami pemotongan yang tidak merata pada proses pengasahannya.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah salah satu proses untuk mendapatkan informasi yang dilakukan dalam pembuatan suatu produk. Melakukan pengumpulan informasi melalui wawancara, survei produk, sistem pengoperasian, mekanisme perawatan, dan cara memberi informasi tentang *endmill*. Dan

hal-hal pendukung dengan melakukan bimbingan atau konsultasi pada pihak yang berpengaruh dalam informasi tersebut.

3. Membuat Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan adalah sebuah proses penyusunan dan penguraian secara tertulis, Dalam hal itu menyangkut berbagai aspek dalam perencanaan mesin pengasah mata potong *endmill*. Selanjutnya memenuhi permintaan yang diajukan oleh suatu pihak dan menguraikan tuntutan tersebut.

2.4.2 Mengkonsep

Selama fase tersebut, sejumlah asas ataupun ilustrasi barang ataupun elemen diproduksi berdasarkan daftar persyaratan yang sudah ditentukan sebelumnya. Makin banyaknya asas yang dibuat, makin baiknya sebab perancang bisa memilih konsep penggantian. Tidak ada dimensi pasti yang diberikan untuk konsep produk, hanya bentuk dan dimensi (Ruswandi, 2004). Dibawah ini merupakan tahapan konsep pada mesin pengasah mata potong *endmill* yaitu sebagai berikut:

1. Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan bisa diraih atas aktivitas pendataan. Bagan desakan tersebut dipecah jadi dua unsur yakni: Desakan primer dan desakan sekunder, di mana kebutuhan sekunder yang terdiri dari masing-masing kebutuhan yang harus dipenuhi terlebih dahulu yakni desakan primer.

2. Analisa fungsi bagian (Hieraki Fungsi)

Temuan akhirnya yang diperoleh atas tahapan tersebut berupa gambaran umum cara kerja mesin dan gambaran umum penjelasan. Guna meraih hal tersebut, aksi awal yakni melakukan analisa *black box*.

Membuat alternatif fungsi bagian.

Dalam konsep membuat suatu alternatif untuk keberhasilan konsep yang dicapai pada suatu alat yang dirancangan, pada pemberian dimensi secara rinci tidak begitu diperlukan. Konsep-konsep alternatif biasanya dirancangan menggunakan gambar teknik manual maupun perangkat lunak dalam menentukan konstruksi konsep alternatif yang diajukan selaras

melalui dari penata. Dalam alternatif yang diajukan hanya tiga pengganti yang dapat dipilih dalam evaluasi. Komponen yang dipilih dari ketiga konsep alternatif dapat menjelaskan kelebihan maupun kekurangan dari konsep yang diajukan.

3. Membuat alternatif fungsi keseluruhan

Pada langkah berikutnya, unsur-unsur fungsionalnya pengganti individu di satukan menjadi setidaknya 3 varian dari asas umumnya menggunakan diagram atau tabel pilihan.

2.4.3 Merancang

Komponen produk tambahan dirancang dari konsep yang dipilih. Selama konstruksi, perhitungan struktural yang luas dilakukan, misalnya tentang gaya yang diterapkan, ketika itu terlaksana, cara yang diperlukan (untuk penyebaran daya) kekuatan material, pemilihan materialnya, pemilihan pembawa, wujud, elemen krusial, misalnya sebagai unsur ketentraman, kehandalan serta lainnya. Atas fase tersebut, semua barang wajib dimasukkan dalam desain serta disajikan gambar (Ruswandi, 2004).

2.4.4 Penyelesaian

Desain diproduksi secara terverifikasi serta terukur, informasi tambahan tentang gambar rancangan akan diberikan jika diperlukan (Ruswandi, 2004).

2.5 Komponen Mesin

Komponen mesin adalah bagian dari satu kesatuan elemen mesin, dan setiap bagian memiliki peran fungsional yang unik. Komponen yang dimaksud adalah :

2.5.1. Motor listrik *Alternating Current* (AC)

Motor listrik AC yakni jenisnya motor listrik yang memakai arusnya keluar masuk jadi bersumber daya listriknya. Pemakaian motor listrik melalui keperluan daya motornya. Motor listrik AC mempunyai dua elemen pokok, yakni rotor serta stator. Motor induksi yakni jenisnya motor listrik AC yang amat lazim dipakai atas beragam alat perindustrian. Poros berada di ujung yang terdapat di tengah. Ditunjukkan dalam gambar.



Gambar 2. 5 Motor Listrik AC

Diketahui N (RPM) kecepatan pusran sumber motor listriknya serta T (kg.mm) yakni torsi atas sumbu motor listriknya, bahwa cara P (Kw) yang dibutuhkan mengoperasikan bentuk (Sularso & Suga, 2004).

$$P = \frac{T \times n \text{ (Rpm)}}{9,74 \times 10^5}$$

Dimana :

P = Daya Motor Listrik (Hp)

T = Torsi (Nm)

N = Kecepatan Putar (Rpm)

2.5.2 Poros Ulir

Poros ulir adalah salah satu komponen transmisi yang dimana poros ulir memiliki kisar, gang, dan kedalaman ulir. Poros ulir digunakan untuk mentransfer

gerakan putar menjadi gerakan translasi atau sebaliknya, dengan bantuan baut dan mur. Adapun poros ulir juga digunakan dalam mekanisme pengangkat beban.



Gambar 2. 6 Poros Ulir

Diameter poros (d)	$= \Theta \text{ Nominal} - (0.1 \times \text{pitch})$
Diameter lubang (D)	$= \Theta \text{ Nominal} - \text{Pitch}$
Kedalaman ulir (h_3)	$= 0.6134 \times \text{Pitch}$
Kedalaman ulir dalam (h_1)	$= 0.5134 \times \text{Pitch}$

Dalam pembuatan ulir biasanya di tentukan terhadap tabel ulir yang dimana ukuran diameter nominal, kisar, diameter bakal (d), pada bentuk ulir memiliki jenis macam-macam seperti ulir segitiga, segi empat, trapesium, bulat, bola, dan tanduk.

2.5.3 Chuck Bor

Chuck bor jenis penjepit khusus yang digunakan untuk menahan suatu benda dengan simetri radial, terutama silinder. Prinsip kerja dari *chuck* yaitu mencekam mata potong dengan posisi tetap kemudian mesin yang memutar. Penggunaan *chuck* bor biasanya terletak pada mesin yang membutuhkan alat untuk mencekam mata potong seperti mesin bubut, frais, bor, dan sejenisnya. Jenis alat ini apabila dilihat dari gerakan rahangnya dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu, cekam sepusat (*Self centering chuck*) dan cekam tidak sepusat (*independent chuck*).



Gambar 2. 7 *Chuck Bor*

2.5.4 Roda Gerinda

Roda gerinda adalah salah satu bagian atau komponen yang digunakan untuk mengasah, mengikis, dan memotong benda kerja. Pada roda gerinda memiliki komposisi material yang terdapat di dalamnya. Adapun proses yang terjadi yaitu roda gerinda yang berputar sesuai putaran penggerakannya dan roda gerinda yang bekerja.



Gambar 2. 8 Roda Gerinda

2.6 Pembuatan OP

Pembuatan prosedur operasional adalah proses penulisan dan penerapan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menyelesaikan suatu permasalahan atau produk dalam perusahaan. Prosedur ini membantu memastikan bahwa semua orang bekerja dengan cara yang konsisten dan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

2.7 Perawatan Mesin

Perawatan mesin merupakan suatu kegiatan dalam menjaga suatu alat atau mesin agar memiliki kinerja yang baik sekaligus umur pakai yang lebih lama, perawatan mesin memiliki 3 jenis yaitu preventif, prediktif, dan korektif. Yang dimana dari masing-masing jenis perawatan itu memiliki kegiatan yang berbeda. Yang dimaksud dalam jenis perawatan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Perawatan Preventif

Perawatan preventif merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan untuk menjaga suatu alat atau mesin sebelum terjadinya kerusakan.

2. Perawatan Prediktif

Perawatan prediktif merupakan suatu kegiatan perawatan yang dimana alat atau mesin membutuhkan data untuk memprediksi kerusakan yang dialami sehingga dapat dilakukan perbaikan.

3. Perawatan korektif

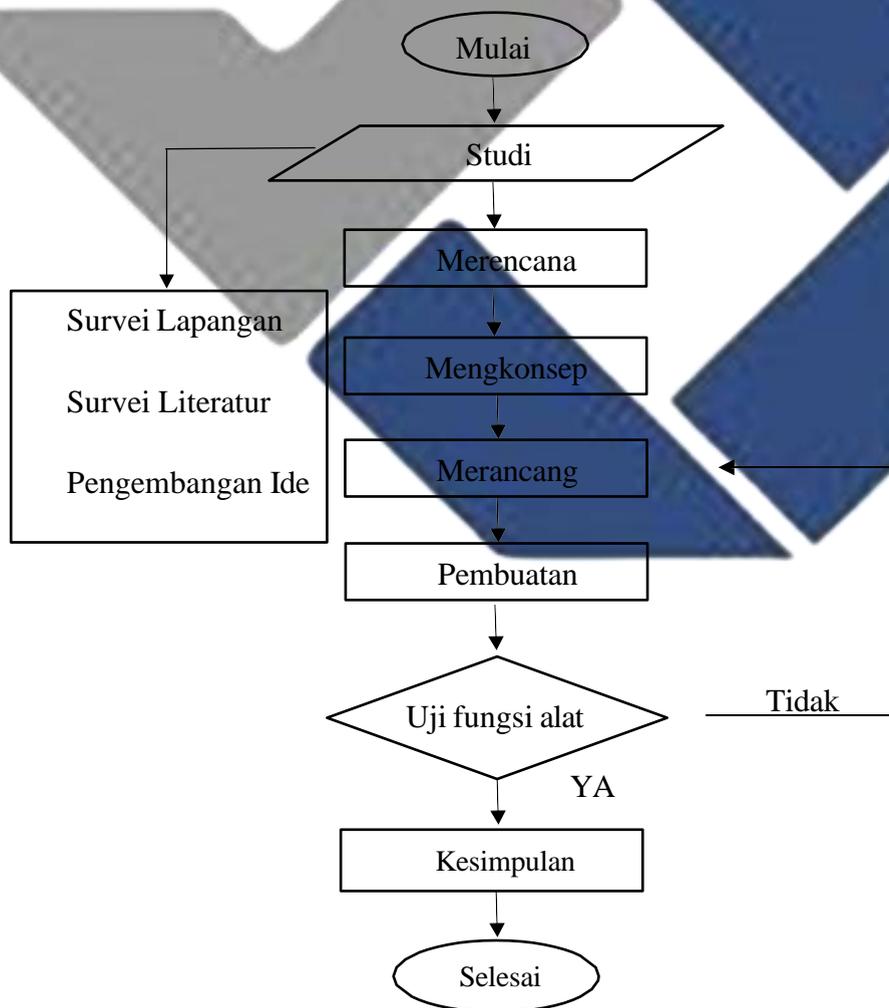
Perawatan korektif merupakan suatu kegiatan perawatan yang dimana setelah terjadinya kerusakan atau kegagalan, ini mencakup identifikasi masalah, *diagnose*, perbaikan dan penggantian komponen yang rusak.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1 *flow Chart* Perancangan dan Pembuatan Mesin

Dalam perencanaan, pengerjaan, serta menuntaskan suatu alat yang dirancangan, maka metode yang dipakai dalam penyusunan laporan ini yaitu *flow chart*, adapun hal tersebut bertujuan supaya proyek yang dirancang dan dilaksanakan terlebih tertuju serta teratasi sampai tujuan dan hasil uji yang diinginkan bisa terlaksanakan.



Gambar 3. 1 *Flow Chart*

3.2 Studi

Dalam pengembangan studi yang dikembangkan memiliki beberapa metode yaitu survei lapangan, studi literatur, pengambilan data dan pengembangan ide. Dalam studi ini bertujuan untuk mendapatkan atau memperoleh hasil yang ingin dikembangkan. Dalam pengumpulan data awal bertujuan guna mendukung proyek akhir ini. Pelaksanaan studi dilakukan melalui beberapa metode yaitu survei lapangan, wawancara, pengecekan produk, bimbingan dan konsultasi. Adapun data yang diperoleh dari studi yaitu sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan oleh setiap pemilik bengkel-bengkel yang terdapat di daerah Sungailiat. Yaitu bengkel boongman dan bengkel teratai. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dapat disimpulkan terdapat kendala yang hampir sama yaitu tidak terdapat mesin pengasah sudut mata potong *endmill*. Sehingga jika terjadi kerusakan atau lelah pakai kebanyakan mata potong *endmill* tersebut diletakkan di gudang dan tidak di pergunakan kembali.

2. Pengecekan produk

Dalam pengecekan produk yaitu mata potong *endmill* ditemukan beberapa kendala yang dialami bengkel yakni masih banyaknya mata potong *endmill* yang tidak bisa dipergunakan kembali, mengingat alat pengasah sudut mata potong *endmill* yang belum tersedia pada bengkel boongman dan bengkel teratai.

3. Bimbingan dan konsultasi

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan dari hasil wawancara terhadap pemilik bengkel boongman dan bengkel teratai, mengenai permasalahan yang didapatkan dalam hal perbaikan mata potong *endmill*. Dalam permasalahan yang didapatkan selanjutnya berkonsultasi kepada dosen pembimbing PA mengenai solusi dalam memecahkan permasalahan tersebut. Dari hasil bimbingan dan konsultasi terhadap dosen pembimbing PA yaitu mencoba membuat suatu alat pengasah mata potong *endmill*.

3.3 Merencana

Proses awal dalam merencanakan sesuatu yang akan dilakukan yaitu dengan mempelajari lebih lanjut masalah yang didapatkan terkait produk. Hasil dari mengumpulkan data yang didapatkan melalui wawancara terhadap bengkel boongman dan bengkel teratai, yaitu berupa solusi dalam mengurangi permasalahan pada mata potong *endmill*. Selanjutnya menyimpulkan rancangan mesin yang akan dibuat dengan beberapa varian dan konsep. Adapun metode perancangan yang digunakan yaitu VDI2222, adapun sistem perawatan yang harus diterapkan dalam menjaga kondisi mesin agar kepresisian dalam pengasahan berlangsung tidak terjadi kegagalan.

3.4 Mengkonsep

Dalam mengkonsep suatu rancangan yang akan dibuat yaitu dengan menerapkan beberapa konsep dalam memenuhi tuntutan yang didapatkan yaitu tuntutan primer, skunder, dan tersier. Dalam mengkonsep suatu alat yang dirancangan yaitu berupa penguraian fungsi, penguraian alternatif fungsi bagian, penentuan alternatif konsep, pemilihan varian konsep, penilaian varian konsep, perhitungan, gambar kerja, persiapan alat dan bahan, permesinan, perakitan dan perawatan.

3.5 Merancang

Perancang adalah proses perencanaan, pemikiran, pembuatan, rencana, atau gambaran dari suatu alat yang ingin dikembangkan. Merancang melibatkan pengembangan ide, tujuan, identifikasi kebutuhan, metode perancangan, dan pemilihan suatu material agar dapat disimulasikan. Merancang melibatkan penggunaan proses manual maupun seperti bantuan *software*, seperti *CAD*, *autoCAD*, *solidworks*, *autodesk fusion*, dan sejenisnya. Tujuan dalam proses perancangan ini untuk menciptakan solusi yang efektif, efisien, estetis, dan sesuai kebutuhan yang direncanakan.

3.6 Pembuatan Alat

Pembuatan alat adalah proses perakitan, penyambungan, dan permesinan. Dalam hal tersebut suatu produk memiliki tahapan yang dapat diperoleh yaitu sebagai berikut:

3.6.1 Permesinan

Permesinan adalah suatu sistem dalam membentuk suatu produk yang dirancangan maupun pemeliharaan mesin. Dalam permesinan yang dilakukan yaitu pembubutan pembuatan poros ulir, poros putar, *holder*, dan *spindel*. Permesinan melibatkan suatu proses perubahan material dari benda membentuk suatu produk akhir dan menggunakan alat potong sesuai kebutuhan dalam membentuk suatu rancangan yang dibuat.

3.6.2 Penyambungan

Penyambungan adalah suatu proses penyatuan dari bagian satu ke bagian lainnya, Penyambungan biasanya tergantung dari kebutuhan komponen, bahan, dan material sesuai dengan kebutuhan. Penyambungan dapat diterapkan pada penyambungan las yaitu salah satunya pada bagian konstruksi rangka, eretan, dan komponen pendukung. Adapun penyambungan dengan menggunakan baut dan mur dalam bagian-bagian tertentu.

3.6.3 Perakitan

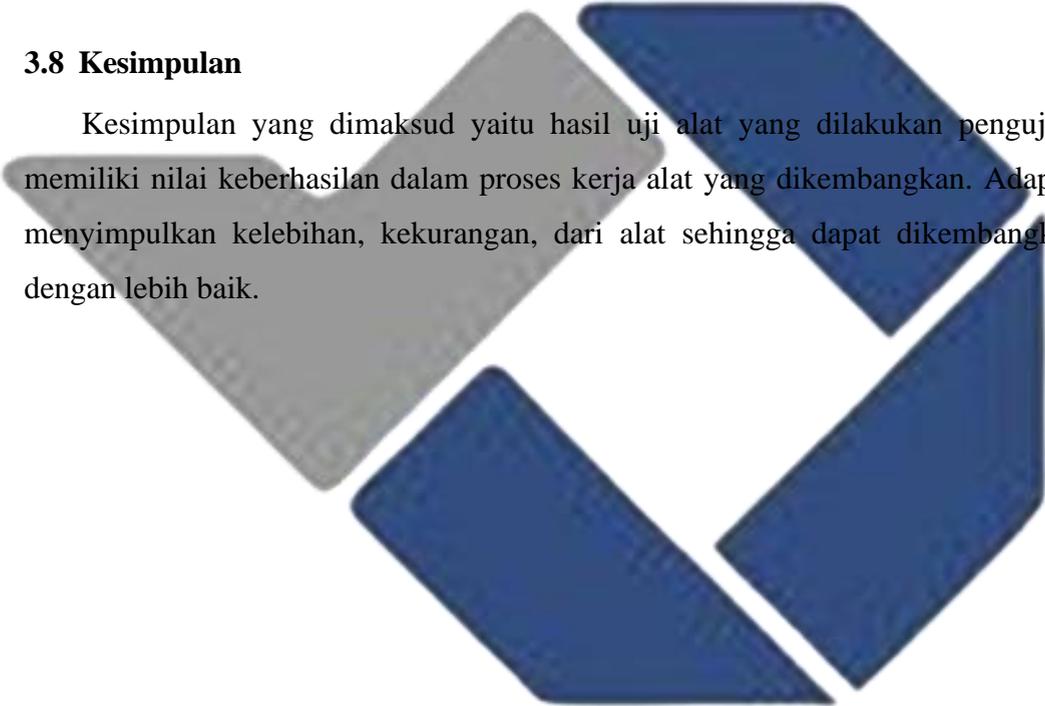
Perakitan adalah suatu metode dalam penyatuan atau penggabungan komponen maupun alat pendukung, dalam proses perakitan biasanya membutuhkan suatu penyambungan permanen, *non* permanen, dan semi permanen. Sehingga menjadikan berbagai komponen, material, dan bahan penunjang kebutuhan alat menjadi suatu produk yang dikembangkan.

3.7 Uji Fungsi Alat

Uji fungsi merupakan hasil uji coba terhadap alat yang dikembangkan melalui perhitungan, metode yang diterapkan, perakitan, dan perhitungan terhadap alat memiliki nilai keberhasilan dalam pengasahan sudut potong *endmill*. Dan hasil uji fungsi alat menunjukkan kelayakan yang diperoleh dari alat yang dikembangkan melalui faktor-faktor keberhasilan hasil uji coba menurut perhitungan, desain, dan kelayakan fisik dari alat.

3.8 Kesimpulan

Kesimpulan yang dimaksud yaitu hasil uji alat yang dilakukan pengujian memiliki nilai keberhasilan dalam proses kerja alat yang dikembangkan. Adapun menyimpulkan kelebihan, kekurangan, dari alat sehingga dapat dikembangkan dengan lebih baik.



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Penghimpunan keterangan mengarah atas proses mengumpulkan dan menerima informasi atau fakta yang relevan dan diperlukan untuk memahami suatu masalah tertentu. Pengumpulan data merupakan salah satu kegiatan penting dalam penelitian, analisis, pengembangan produk, pengambilan keputusan, dan evaluasi. Data didapatkan ketika survei, studi, dan tuntutan dialog.

1. Data survei

Data survei yang diperoleh dan menjadi suatu pertanyaan yang dipertanyakan terhadap pemilik bengkel teratai dan pemilik bengkel boongman yang berlokasi di Sungailiat, Mengenai permasalahan terhadap *endmill*.

2. Studi

Data keterangan yang diperoleh dalam melaksanakan studi, yang dimaksud dari studi yaitu, survei lapangan, studi literatur, pengumpulan data. Mengenai permasalahan pengasahan mata potong *endmill*.

3. Bimbingan

Dari hasil bimbingan yang didapatkan yaitu mencoba membuat suatu rancangan alat pengasah mata potong *endmill* dan bisa mengurangi permasalahan yang terdapat pada bengkel boongman dan bengkel teratai mengenai kerusakan *endmill* yang terjadi.

4.2 Merencana

Temuan survei yang dilaksanakan ketika tanya jawab dengan pemilik bengkel boongman dan pemilik bengkel teratai didapatkan sejumlah skema yang bisa diterapkan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin pengasah mata potong *endmill* menggunakan sistem grinding pada proses pengasahannya ?
2. Bagaimana membuat mesin pengasah mata potong *endmill* dengan pembuatan konsep pengasahan dimana setelah dilakukan proses pengasahan sisi potong tetap pada sudut potongnya ?

4.3 Mengkonsep

Konsep yang didapatkan berdasarkan penjabaran yang sudah penulis utarakan terhadap produk. Dilanjutkan pada konsep perancangan diantaranya.

4.3.1 Daftar Tuntutan

Berdasarkan tuntutan dalam pembuatan perancangan mesin pengasah mata potong *endmill* merupakan hal yang harus terpenuhi dalam pembuatan alat berikut merupakan tuntutan yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Bagan Tuntutan

No	Tuntutan Pertama	Deskripsi
1	Sistem pengasahan	Mampu melakukan pengasahan sisi samping dengan sistem <i>grinding</i> .
2	Sisi pemotongan	Mampu melakukan pengasahan sisi potong sesuai sudut mata potong <i>endmill</i> .
3	Indikator terukur	Diameter yang melalui proses pengasahan harus jelas dan terukur tanpa merusak unsur di dalamnya.

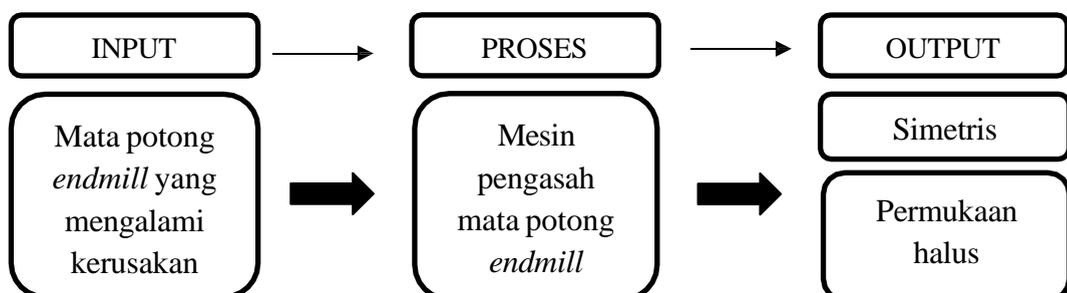
No	Tuntutan Kedua	Deskripsi
	Tuntutan Primer	
1	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil Pengasahan • Sistem Pengasahan 	<p>Simetris</p> <p>Dapat mengasah sisi potong <i>endmill</i></p>
	Tuntutan Skunder	
2	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan Mesin • Pengoperasian Mesin 	<p>Mudah dirawat, tanpa memerlukan tenaga ahli atau intruksi khusus</p> <p>Mebutuhkan tenaga khusus dalam pengoperasia mesin</p>
	Tuntutan Tersier	
3	<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi • Harga Mesin 	<p>Kokoh, kuat, dan mudah dibawah sesuai keinginan pengguna</p> <p>Murah</p>

4.3.2 Penguraian Fungsi

Dalam penguraian fungsi yang terdapat pada mesin yang dirancang memiliki fungsi yang terdapat pada bagian-bagian komponen yang terdapat pada mesin pengasah mata potong *endmill*. Dan pada perancangan alat menggunakan..

1. *Black Box*

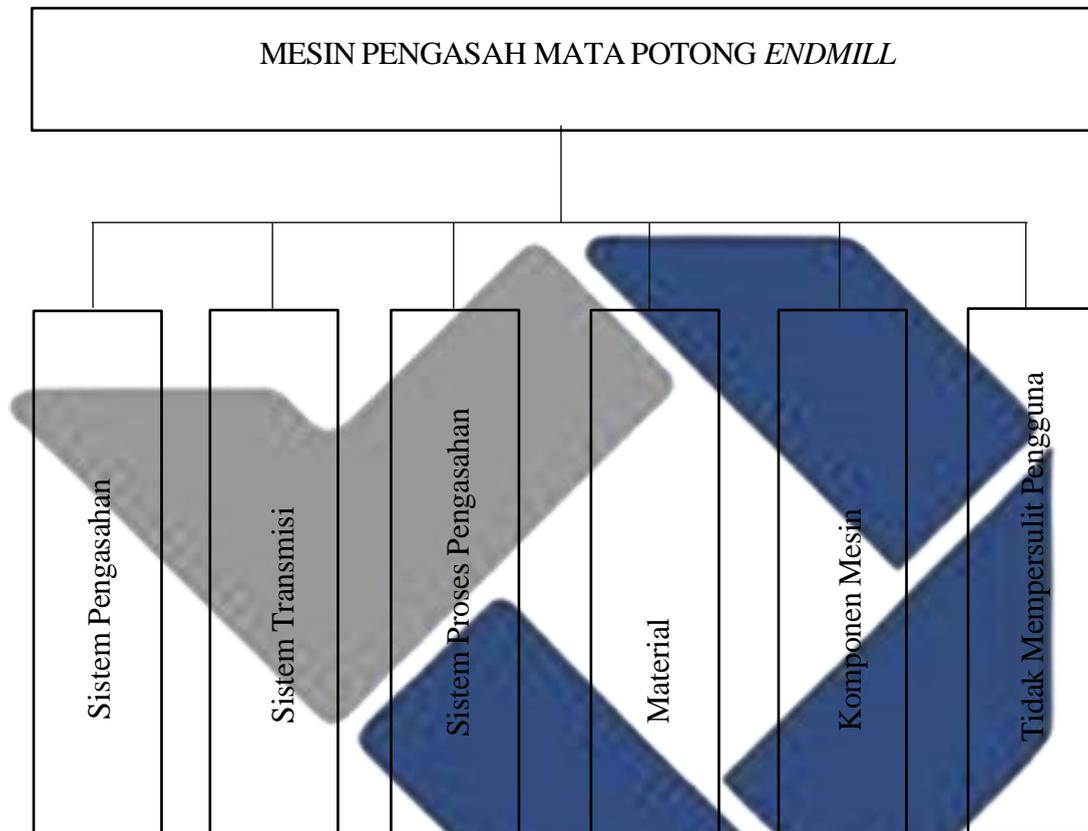
Dalam perancangan alat menghasilkan 2 harapan yang didapatkan yaitu hasil yang simetris dan halus dalam proses pengasahannya.



Gambar 4. 1 Diagram *Black Box*

2. Fungsi Bagian

Berdasarkan gambar diagram di atas selanjutnya menentukan bagan elemen yang di pergunakan dalam mesin pengasah mata potong *endmill* yaitu:



Gambar 4. 2 Sub Bagian

3. Sub Bagian Fungsi

Pada diagram diatas selanjutnya menjelaskan setiap fungsi bagian yang dirancang agar selaras dengan desain yang direncanakan. Berikut sub bagian fungsi yaitu:

Tabel 4. 2 Bagian Fungsi

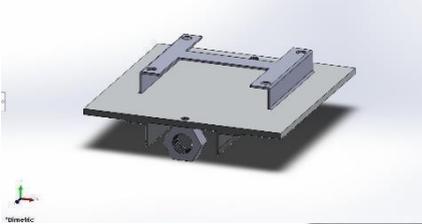
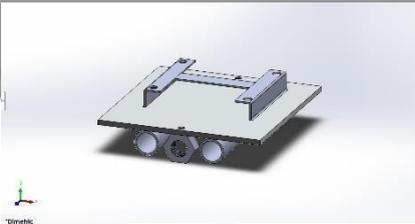
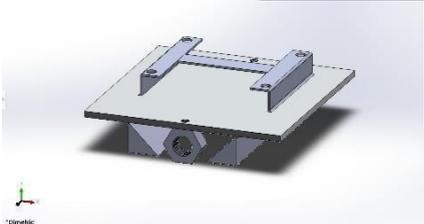
No	Fungsi Bagian	Deskripsi
1	Sistem Pengasahan	Sistem pengasahan menggunakan sistem grinding yaitu dengan menggunakan roda gerinda sebagai proses
2	Sistem Transmisi	Yang dimaksud dalam sistem transmisi yang digunakan pada alat yang dirancang yaitu pada sistem eretan dimana transmisi tersebut menggunakan poros ulir
3	Sistem Proses Pengasahan	Yang dimaksud dalam proses pengasahan berperan sebagai proses kerja dalam pengasahan
4	Material	Berperan sebagai pendukung dalam pembuatan alat yang dirancang dan memaksimalkan fungsi dari beberapa komponen
5	Komponen Mesin	Berperan sebagai penggerak, pengikat, penyambungan, energi gerak, pengasahan dalam memaksimalkan fungsi sebuah alat yang dirancang
6	Tidak Mempersulit Pengguna	Berperan sebagai memudahkan dalam proses penggunaannya

4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian

Dalam tahapan yang direncanakan penggantian setiap elemen alat, ada beberapa pilihan yang harus disesuaikan untuk menggambarkan sub fungsi bagian dengan gambar yang dirancang serta pemilihan kelebihan atau kekurangannya.

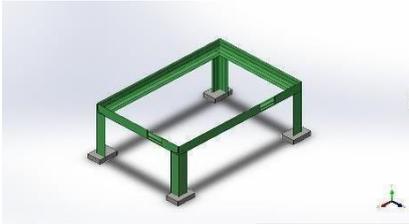
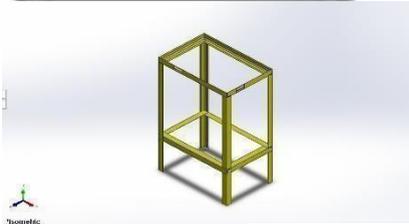
1. Fungsi Sistem Eretan

Tabel 4. 3 Bentuk Eretan Penggerak

No	Alternatif	Keterangan
A1	 Eretan Dengan Siku	<ul style="list-style-type: none">• Konstruksi kokoh• Penyambungan mudah dilakukan• Tidak memerlukan perawatan lebih• Harga lebih terjangkau
A2	 Eretan Dengan Poros Berlubang	<ul style="list-style-type: none">• Konstruksi kokoh• Penyambungan sulit dilakukan• Memerlukan perawatan lebih• Harga relatif mahal
A3	 Eretan Dengan Baja Segitiga	<ul style="list-style-type: none">• Konstruksi kokoh• Penyambungan sulit dilakukan• Tidak memerlukan perawatan lebih• Harga relatif mahal

2. Peran Bentuk Rangka

Tabel 4. 4 Peran Bentuk Rangka

No	Alternatif	Keterangan
B1	 Baja Canal	<ul style="list-style-type: none">• Konstruksi rangka ringan• Proses penyambungan memerlukan waktu yang lama• Mekanisme perawatan mudah dilakukan• Harga lebih terjangkau
B2	 Besi Hollow	<ul style="list-style-type: none">• Konstruksi rangka mudah bergetar• Proses penyambungan sulit• Mekanisme perawatan mudah dilakukan• Harga relatif mahal
B3	 Besi Siku	<ul style="list-style-type: none">• Konstruksi rangka kokoh• Proses penyambungan mudah dilakukan• Mekanisme perawatan mudah dilakukan• Harga relatif lebih murah

4.3.4 Penentuan Alternatif Konsep

Penentuan 3 penggantian fungsional yang dipilih guna menghasilkan jenis varian sketsa produk yang dirancang memiliki macam-macam perbedaan pada perancangannya. Dalam hal itu berarti selama cara pemilihan diharapkan dapat membandingkan kelebihan dan kekurangan satu persatu yang menentukan dan melengkapi persyaratan yang ditentukan. Tabel penggantian konsep dipastikan yaitu pada tabel berikut:

Tabel 4. 5 Penentuan Alternatif Konsep

No	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Bagian
1	Fungsi Sistem Eretan	A1  A2  A3 
2	Peran Bentuk Rangka	B1  B2  B3 
	Varian Konsep	V-1  V-11  V-111 

4.3.5 Varian Konsep

Proses fungsional bisa digantikan, dipilih, serta dapat dihimpuikan sebagaimana guna dapat menghasilkan konsep variasi produk yang dirancang yaitu mesin pengasah mata potong *endmill* dengan 2 jenis sketsa yang ditentukan. Dalam hal ini bahwa selama proses pemilihan suatu sketsa yang dapat melengkapi persyaratan yang ditentukan. Pada perbandingan konsep dapat dipastikan pada table dibawah ini sebagai berikut:

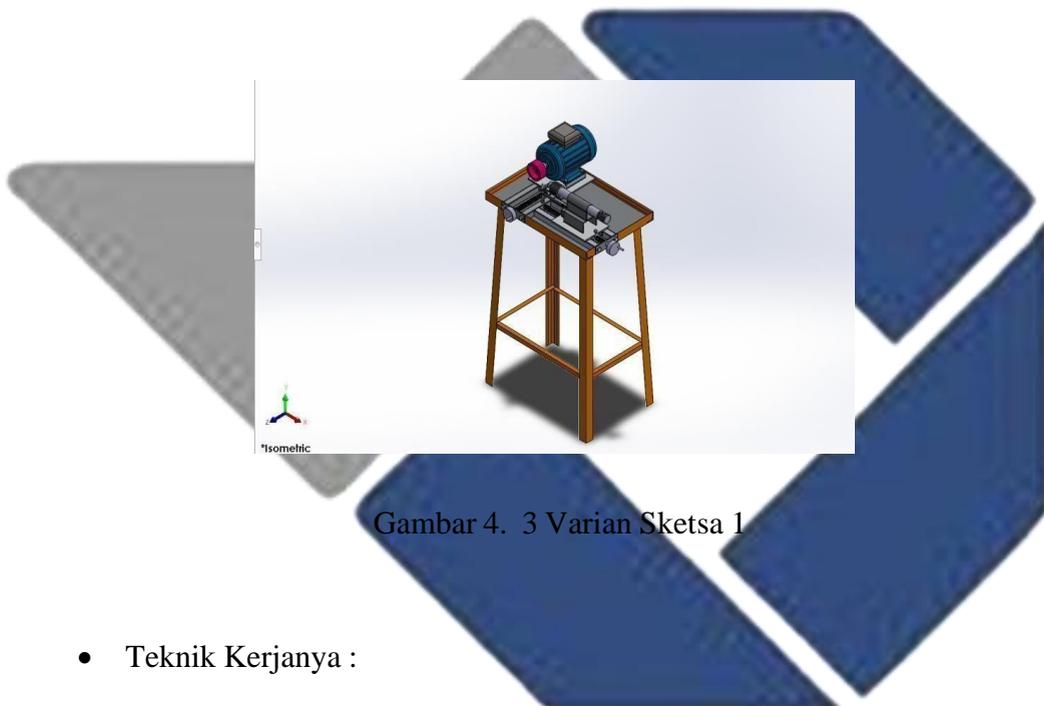
1. Varian Konsep1 (V1)

Varian skema 1, mesin pengasah *endmill* menggunakan konsep vertikal dalam dimensinya sedangkan material yang digunakan menggunakan material siku. Sistem eretan menggunakan peluncur siku pada jalur pergeseran eretan sehingga jalur eretan bisa garis lurus ke sumbu poros ulir. Dalam perihal tersebut

bahwasanya selama proses pemilihan dapat dibandingkan kelebihan dan kekurangan serta dengan harapan melengkapi persyaratan varian yang ditentukan.

Tabel 4. 6 Varian Skema 1

Pengertian Elemen	
A1	Fungsi Sistem Eretan
B3	Peran Bentuk Rangka



Gambar 4. 3 Varian Sketsa 1

- Teknik Kerjanya :
 1. Siapkan *endmill* yang akan diproses pengasahan
 2. Masukkan *endmill* kedalam *chuck* bor yang terhubung dengan poros penghubung *chuck*
 3. Setting penyangga alur terhadap alur *endmill* yang akan dilakukan proses pengasahan
 4. Hidupkan motor listrik dengan menekan tombol *ON* yang berada di motor listrik
 5. Pusatkan *endmill* ke titik nol terhadap roda gerinda
 6. Kemudian lakukan pengasahan dengan memutar *spindle*

- Keuntungan

Keuntungan varian konsep 1 ini yaitu menggunakan sistem pergerakan pengasahan ditentukan dengan poros penghubung *chuck* yang terhubung dengan *endmill*, dan pada penentuan sudut potong yang dilakukan pengasahan ditentukan dengan alur dari jenis masing-masing *endmill*. dan sistem pencekam *endmill* yang efisien, yang di mana *endmill* bisa dilepas pasang. Perawatan pada varian konsep ini tidak terlalu rumit karena menggunakan sistem *grinding* dan bentuk rangka yang tidak rumit dan untuk sistem perawatan yang tidak rumit dalam pelaksanaannya.

- Kekurangan

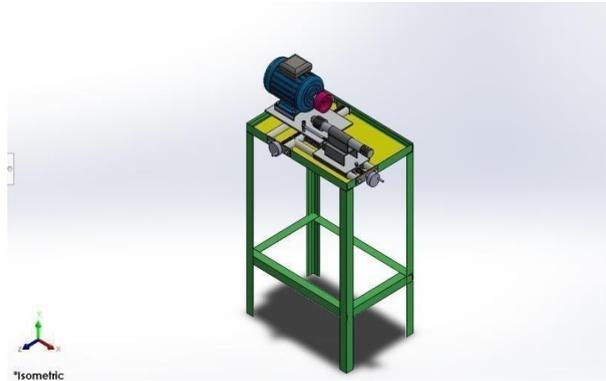
Kekurangan varian konsep 1 ini yaitu pada sistem eretan terjadi pengangkatan pada landasan eretan. Dari permasalahan yang di dapatkan penulis mencoba melaksanakan perubahan, penggantian, pada eretan dengan menambahkan mur pengikat dari *single* menjadi *double* mur pengikat.

2. Varian Konsep 2 (V11)

Varian sketsa 2, pada mesin pengasah *endmill* dengan menggunakan konsep vertikal dalam dimensinya dan pemilihan material yang digunakan yaitu besi *hollow*. Penentuan konsep eretan menggunakan poros berlubang yang dimana proses pergerakan eretan dapat berjalan lancar pada sumbunya. Dalam perihal tersebut bahwasanya selama proses pemilihan dapat dibandingkan kelebihan dan kekurangan serta dengan harapan melengkapi persyaratan varian yang ditentukan.

Tabel 4. 7 Varian Sketsa 2

Alternatif Bagian	
A1	Peran Sistem Eretan
B2	Peran Bentuk Rangka



Gambar 4. 4 Varian Sketsa 2

- Teknik Kerjanya:

1. Siapkan *endmill* yang akan diproses pengasahan
2. Masukkan *endmill* kedalam *chuck* bor yang terhubung dengan poros penghubung *chuck* bor
3. Setting penyangga alur terhadap alur *endmill* yang akan dilakukan proses pengasahan
4. Hidupkan motor listrik dengan menekan tombol *ON* yang berada di motor listrik
5. Pusatkan *endmill* ke titik nol terhadap roda gerinda
6. Kemudian lakukan pengasahan dengan memutar *spindle*

- Keuntungan

Keuntungan varian konsep 2 yaitu menggunakan material rangka yang ringan, harga yang relatif murah. Peluncur menggunakan poros berlubang dan landasan poros yang dimana pergerakan bebas dari eretan tetap sehingga eretan tidak mudah bergoyang.

- Kekurangan

Kekurangan dari konsep 2 ini yaitu material yang begitu ringan sehingga memudahkan alat bergerak dan bergetar, peluncur menggunakan poros berlubang adapun dalam prosesnya memerlukan waktu yang lama dan harus

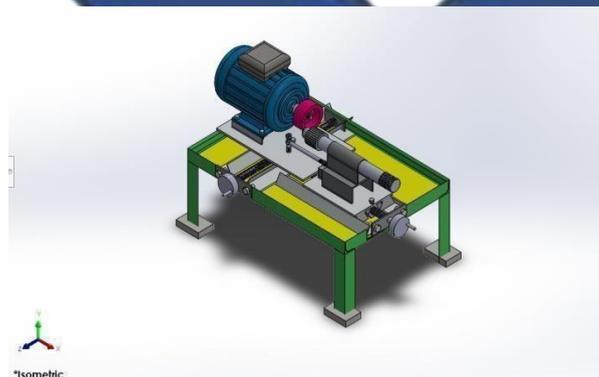
satu sumbu dengan pasangannya.

3. Varian Konsep 3 (V111)

Varian sketsa 3, pada mesin pengasah *endmill* dengan menggunakan konsep horizontal dalam dimensinya dan pemilihan material yang digunakan yaitu *canal*. Penentuan konsep eretan menggunakan peluncur baja segitiga yang dimana proses pergerakan eretan dapat berjalan lancar pada sumbunya dan tidak terdapat ruang bebas dalam pergerakannya. Dalam perihal tersebut bahwasanya selama proses pemilihan dapat dibandingkan kelebihan dan kekurangan serta dengan harapan melengkapi persyaratan varian yang ditentukan.

Tabel 4. 8 Tabel 4. 8 Varian Sketsa

Alternatif elemen	
A3	Peran Sistem Eretan
B1	Peran Sistem Rangka



Gambar 4. 5 Varian Sketsa 3

- Teknik Kerjanya:
 - 1 Siapkan *endmill* yang akan diproses pengasahan
 - 2 Masukkan *endmill* kedalam *chuck* bor yang terhubung dengan

penghubung *chuck* bor

- 3 Setting penyangga alur terhadap alur *endmill* yang akan dilakukan proses pengasahan
- 4 Hidupkan motor listrik dengan menekan tombol *ON* yang berada di motor listrik
- 5 Pusatkan *endmill* ke titik nol terhadap roda gerinda
- 6 Kemudian lakukan pengasahan dengan memutar *spindle*

- Keuntungan

Keuntungan varian konsep 3 yaitu menggunakan material rangka besi kanal, dimana material ini memiliki kekurangan dalam hal kekuatan. Sehingga rangka yang digunakan lebih ringan sehingga alat yang dirancang rentan roboh dengan adanya getaran dari motor listrik. Peluncur menggunakan baja segitiga sehingga landasan eretan dapat bergerak satu sumbu dan tidak bergoyang.

- Kekurangan

Kekurangan varian konsep 3 ini yaitu pada sistem rangka menggunakan material baja kanal dimana kekuatan dari alat yang dirancang rentan bergetar dan mudah bergeser.

4.3.6 Penilaian Varian Konsep

Setelah membuat varian sketsa, langkah selanjutnya melakukan evaluasi pada varian sketsa yang telah dibuat. Pada mesin pengasah mata potong *endmill* membandingkan alternatif konsep yang telah diperhitungkan dengan baik. Adapun aspek – aspek yang dinilai dalam alternatif mesin pengasah mata potong *endmill*.

4.3.7 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Ada beberapa alternatif fungsi bagian yang bisa digunakan untuk membuat mesin pengasah mata potong *endmill* dengan skala penilaian alternatif yaitu 2 dan 1 dapat dilihat pada tabel.

No	Aspek Yang Diinginkan	Skala Penilaian Alternatif	
		2	1
1	Biaya	Dari segi biaya dikatakan 2 apa bila harga alternatif tersebut murah, ekonomis, dan terjangkau	Dari segi biaya dikatakan 1 apa bila harga alternatif tersebut mahal dan susah di dapatkan
2	Kekuatan	Dari segi kekuatan dikatakan 2 apabila alternatif tersebut memiliki ketahanan, kekuatan, dan pemakaian jangka panjang	Dari segi kekuatan dikatakan 1 apabila alternatif tersebut ringan, mudah bengkok, dan jangka waktu yang pendek
3	Perakitan	Dari segi perakitan dikatakan 2 apabila dalam proses penyambungan perakitan, dan pembongkaran mudah dilakukan	Dari segi perakitan dikatakan 1 apabila dalam proses penyambungan dan perakitan susah dilakukan
4	Perawatan	Dari segi perawatan dikatakan 2 dikatakan tidak rutin	Dari segi perawatan dikatakan 1 apabila perawatan rutin

Tabel 4. 9 Fungsi Bagian

4.3.8 Sistem Rangka

Sistem rangka berfungsi sebagai acuan penilaian seluruh material dan *part* yang terpasang sehingga menjadi penilaian akhir dalam pemilihan akhir. Adapun beberapa alternatif yang direncanakan sebagai acuan dalam penilaian adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Sistem Rangka

No	Aspek yang diinginkan	Canal Baja		
		Besi Siku	Hollow	Ringan
1	Biaya	2	1	2
2	Kekuatan	2	1	1
3	Perakitan	2	1	1
4	Perawatan	2	2	2
Total		8	5	6

Berdasarkan nilai rata-rata dari perhitungan poin, maka nilai terbesar dari 4 skala penilaian alternatif yang paling tertinggi yaitu besi siku. Maka besi siku dipilih sebagai penyempurnaan sistem rangka.

4.3.9 Sistem Transmisi

Sistem transmisi merupakan suatu elemen pengikat yang saling bersinggungan sehingga menciptakan perpindahan putaran tinggi maupun pengubah kecepatan menjadi torsi. Sistem transmisi memiliki banyak jenis sehingga mempengaruhi suatu mesin sesuai kegunaannya masing-masing.

Tabel 4. 11 Sistem Transmisi

No	Aspek yang diinginkan	Ulir Segitiga	Ulir Persegi Empat	Ulir Trapesium
1	Biaya	2	1	1
2	Kekuatan	2	2	2
3	Perakitan	2	1	2
4	Perawatan	2	2	2
Total		8	6	7

Berdasarkan nilai rata-rata dari perhitungan poin, maka nilai terbesar dari 4 skala penilaian alternatif yang paling tertinggi yaitu ulir segitiga. Maka ulir segitiga dipilih sebagai penyempurnaan dalam sistem transmisi pada eretan, dikarenakan dalam proses pengikatannya mudah dilakukan dan penggantian komponen baru mudah didapatkan dibandingkan 2 alternatif diatas.

4.3.10 Sistem Tenaga

Pada sistem tenaga, dicantumkan alternatif antara tiga pilihan motor yaitu:

Tabel 4. 12 Sistem Tenaga

No	Aspek yang diinginkan	Motor Listrik AC	Motor Listrik DC
1	Biaya	2	2
2	Kekuatan	2	1
3	Perakitan	2	2
4	Perawatan	2	2
Total		8	7

Berdasarkan nilai rata-rata dari perhitungan poin, maka nilai terbesar dari 4 skala penilaian alternatif yang paling tertinggi yaitu motor listrik AC. Maka motor

listrik AC dipilih sebagai sistem tenaga *grinding*. Dibandingkan dengan motor bakar dan motor listrik DC.

4.3.11 Sistem Penggerindaan dan Pengasahan

Pada sistem penggerindaan dan pengasahan *endmill* memiliki 3 alternatif yang di mana 3 alternatif ini menentukan kepresisian dari pemotongan *endmill*.

Tabel 4. 13 Sistem Penggerindaan dan Pengasahan

No	Aspek yang Diinginkan	Poros Putar dan Penyangga	Poros Putar dan Alur Plat	Poros Putar dan Alur
1	Biaya	2	1	1
2	Kekuatan	2	2	2
3	Perakitan	2	2	1
4	Perawatan	2	2	1
Total		8	7	5

Dari 3 poin alternatif nilai rata-rata dari perhitungan poin, maka nilai terbesar dari 4 skala penilaian alternatif yang paling tertinggi dan proses pengerjaan paling mudah dan kepresisiannya tercapai maka poros putar dan penyangga dipilih sebagai penyempurnaan sistem penggerindaan dan pengasahan mata potong *endmill*.

4.3.12 Sistem Pencekam

Sistem pencekam merupakan salah satu dari pengikatan antara komponen terhadap benda yang diikat terdapat beberapa komponen pencekam yang dialihkan menjadi alternatif unggulan sehingga kepresisian benda dapat sumbu dengan sumbu pada motor listrik, diantaranya:

Tabel 4. 14 Sistem Pencekam

No	Aspek yang diinginkan	<i>Collet</i>	<i>Chuck Bor</i>	Pipa dan Baut
1	Biaya	1	2	2
2	Kekuatan	2	2	1
3	Perakitan	2	2	2
4	Perawatan	2	2	2
Total		7	8	7

Berdasarkan nilai rata-rata dari perhitungan poin, maka nilai terbesar dari 3 skala penilaian alternatif yang paling tertinggi yaitu *chuck bor*. Maka plat siku dipilih sebagai penyempurnaan sistem pencekaman yang presisi dan kuat dalam pengikatan.

1. Evaluasi Unsur Teknis

Tahap penilaian aspek teknis diturunkan pada sejumlah variasi skema sebelumnya. Berikut yakni patokan evaluasi teknis bisa dipandang dalam tabel

Tabel 4. 15 Evaluasi Unsur Teknis

No	Kriteria Evaluasi	Nilai	Jumlah Skor Ideal	Varian Skema V1	Varian Skema V2	Varian Skema V3
Sistem						
1	Rangka	8 2	16	8 2	5 2	6 2
Sistem						
2	Transmisi	8 2	16	8 2	6 2	7 2
Sistem						
3	Tenaga	8 2	16	8 2	7 2	6 2
Sistem						
4	Pengerindaan	8 2	16	8 2	7 2	5 2

dan										
Pengasahan										
Sistem										
5	Pencekam	8	2	16	8	2	7	2	7	2
Jumlah				80	80		64		62	
% Skor				100%	100%		80%		77,5%	

Skor (%) = $\frac{\text{Jumlah VK}}{\text{Jumlah Skor Ideal}} \times 100\%$ = Hasil ke3 varian skema yang didapatkan yaitu varian skema 1. Dengan skor 100%

1. Penilaian Aspek Ekonomis

Tahapannya dilaksanakan evaluasi terhadap unsur ekonomi yakni evaluasi terhadap tarif produksi serta tarif pemeliharaan mesin. Berikut yakni patokan unsur ekonomis bisa dipandang di bawah sebagai berikut.

Tabel 4. 16 Penilaian Aspek Ekonomis

No	Kriteria Penilaian	Nilai	Jumlah Skor Ideal	Varian Skema V1	Varian Skema V2	Varian Skema V3
1	Biaya	10 2	20	10 2	7 2	8 2
2	Tarif Perawatan	10 2	20	10 2	10 2	9 2
Jumlah			40	40	34	34
% Skor			100%	100%	85%	85%

Skor (%) = $\frac{\text{Jumlah VK}}{\text{Jumlah Skor Ideal}} \times 100\%$ = Hasil ke3 varian skema yang didapatkan yaitu varian skema 1. Dengan skor 100%

4.3.13 Kombinasi Fungsi Bagian

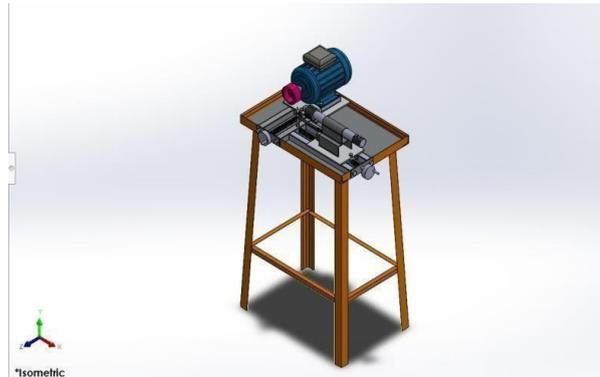
Dibuat kombinasi fungsi bagian hingga menjadi satu sistem pada mesin yang dibuat. Pada alat yang dirancang menghasilkan sebagai berikut:

Tabel 4. 17 Kombinasi Fungsi Bagian

No	Hasil dari pemilihan sesuai dengan poin terbesar
1	Sistem rangka menggunakan siku profil L/siku d. 40x40x4
2	Sistem transmisi menggunakan poros ulir M20, kisar 2,5, kedalaman 1,53
3	Sistem tenaga menggunakan motor listrik AC 2760 rpm, 0,5 HP, 220 V 1 phase
4	Sistem pengasahan menggunakan poros putar dan penyangga
5	Sistem pencengkaman menggunakan <i>chuck</i> bor diameter 3-16mm

4.3.14 Keputusan Varian Konsep

Dari hasil penilaian varian konsep diatas, konsep varian 1 ditentukan sebagai alternatif untuk rancang bangun. Konsep varian 1 menggunakan besi siku sebagai rangka melalui sambungan las. Sistem transmisi menggunakan poros ulir, sistem tenaga menggunakan motor listrik AC, sistem pengasahan menggunakan poros putar dan penyangga, dan sistem pencekam menggunakan *chuck* bor. Berikut merupakan skema gambar yang telah ditentukan sebagai alternatif yang akan digunakan yaitu:



Gambar 4. 6 Skema Keputusan Varian Konsep

4.3.15 Perhitungan

1. Penentuan Rpm Roda Gerinda

Mesin ini menggunakan roda gerinda berdiameter 80mm dengan maksimal putaran 7100 rpm dan kecepatan pemotongan (V_c) 30 m/menit. Maka rpm yang digunakan dan daya dapat diselesaikan dengan rumus.

Penyelesaian:

➤ Dik:

$$n = 2760 \text{ rpm}$$

$$d. \text{Roda Gerinda} = 80 \text{ mm}$$

$$V_c = 30 \text{ m/menit}$$

➤ Dit : n.....?

$$1. \ n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \cdot d}$$

$$= \frac{30 \times 1000}{3,14 \cdot 80}$$

$$= \frac{30.000}{50,24}$$

$$= 1.194 \text{ Rpm}$$

$$2. T = (Vc^2) \cdot M$$

$$= (0,5)^2 \cdot 10$$

$$= 2,5 \text{ nm}$$

$$= 0,254 \text{ kg m}$$

$$= 254 \text{ kg mm}$$

$$3. T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{P}{n}$$

$$P = \frac{T \cdot n}{9,74 \cdot 10^5}$$

$$= \frac{254 \cdot 1.194}{9,74 \cdot 10^5}$$

$$= 0,31 \text{ kw}$$

$$= 0,4 \text{ hp}$$

Karena daya yang didapatkan sebesar 0,4 hp namun penggunaan rpm hanya sebesar 1.194 rpm maka motor yang dipilih menggunakan motor listrik 0,5 hp.

2. Perhitungan Pemilihan Material Rangka

Penggunaan rangka dalam mesin ini menggunakan siku 40x40x4 namun pemilihan tersebut dipilih berdasarkan interval sebagai berikut

➤ Diketahui

Material	= Siku L 40x40x4
Beban	= 26,5 kg
P.keseluruhan	= 5.700 mm
Max.beban	= 200 kg
Harga	= 160.000

- Diketahui
 - Material = Holo 40x40x2
 - Beban = 26,5 kg
 - P.keseluruhan = 7.300 mm
 - Max.beban = 150 kg
 - Harga = 365.000

- Diketahui
 - Material = canal 75x45x0,75
 - Beban = 26,5 kg
 - P.keseluruhan = 7.300 mm
 - Max.beban = 150 kg
 - Harga = 75.000

Pada pemilihan diatas dari segi kekuatan besi siku dan besi hollow yang mendominasi di bandingkan canal dikarenakan canal salah satu material yang nilai kekokohan material yang rendah. Mengapa di pilih siku 40x40x4 dan tidak menggunakan ukuran siku yang lebih kecil, hal itu dipergunakan dalam mekanisme penahan getaran yang terjadi selama proses pengasahan.

3. Perhitungan Pemilihan Baut Ulir Segitiga

Diketahui :

$$F = 15 \text{ KN} = 15000 \text{ N}$$

$$\sigma_t = 100 \text{ mpa}$$

Ditanya :

Ukuran baut (..?..)

Penyelesaian :

$$D_i = \sqrt{\frac{4F}{\pi \cdot \sigma}}$$

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \cdot 15.000}{3,14 \cdot 100}}$$

$$D_i = \sqrt{\frac{60.000}{314}}$$

$$D_i = 13,8 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan ulir segitiga yang digunakan untuk membawa beban sebesar 15 kg yaitu 13,8 mm, dan seharusnya penggunaan ulir segitiga dalam pembawa beban 15 kg yaitu ulir M14 dengan bakal 13.8 mm. namun mengapa tidak menggunakan M14, Itu dikarenakan jika membuat ulir M14 sepanjang 45mm akan membutuhkan waktu yang lama, kerumitan pada penguliran menggunakan kisar 2 dan itupun belum faktor mesin yang baik atau buruk. Juga ulir M14 tidak ada dipasaran sehingga perancang menggunakan M20 dalam sistem penggerak eretan. Yang dimana saat mengalami kerusakan ulir mudah di dapatkan mengingat M20 banyak di pasaran.

4.4 Gambar Kerja

Gambar kerja adalah teknik penggambaran yang digunakan untuk menerangkan secara jelas dan rinci. Dalam proses penggambaran memiliki beberapa faktor pendukung yang dimana dalam prosesnya menentukan produk atau alat yang di buat, selanjutnya setelah melakukan pemilihan alternatif dan perhitungan kemudian pembuatan gambar susunan sebagai acuan dalam proses pembuatan komponen yang akan dipergunakan dalam proses perakitan. Gambar kerja bisa dilihat pada lampiran.

4.5 Persiapan Alat dan Bahan

Pada persediaan alat yang diperlukan dalam proses perakitan alat yang

dirancang beberapa tersedia pada *workshop* POLMAN BABEL, namun beberapa alat yang kurang kesediaannya sehingga terkendala dalam proses perakitan, kemudian bahan, bahan yang dimaksud merupakan bahan utama dalam perakitan produk yang akan dilakukan perakitan, penyambungan, dan penyebarisan terhadap alat yang dirancang. Kemudian bahan-bahan yang diperlukan sebagai acuan alternatif merupakan bahan yang perlu kesediaannya.

4.6 Permesinan

Pembuatan konstruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan yang telah di analisa dan dihitung sesuai dengan perencanaan, sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses permesinan. Proses permesinan dilakukan di bengkel Mekanik Polman Babel yang meliputi beberapa proses, yaitu:

4.6.1 Permesinan bubut

Dalam proses permesinan bubut ada beberapa komponen yang memerlukan proses pembubutan dalam pembentukan sebuah komponen di antaranya:

- Proses pembubutan terhadap poros putar
- Proses pembubutan poros ulir, baut, dan mur
- Proses pembubutan *spindle* utama eretan 1 dan 2

4.6.2 Permesinan frais

Dalam proses permesinan frais yang dimaksud merupakan tahapan proses pembuatan lubang berdiameter yang diperlukan pada rancangan alat. Dalam proses permesinan frais meliputi:

- Proses pengeboran *braked* senter poros ulir eretan 1 dan 2 dengan berdiameter 16mm dan baut pengikat dengan diameter 8mm pada masing- masing kiri dan kanan senter.
- Proses pengeboran lubang arbor berdiameter 10mm
- Proses pengeboran lubang berdiameter 10mm

4.6.3 Proses pengelasan

Dalam proses penyambungan permanen atau pengelasan kami menerapkan beberapa bagian yang difungsikan sebagai penyambungan permanen sehingga rangkaian dapat berdiri kokoh dan kuat. Proses pengelasan meliputi:

- Proses penyambungan rangka
- Proses penyambungan komponen-komponen mesin

4.6.4 Proses Penggerindaan

Dalam proses penggerindaan terdapat beberapa hal yang harus dilakukan, adapun pekerjaan yang dilakukan dalam proses penggerindaan yaitu:

- Proses pemotongan siku
- Proses pemotongan hollow
- Proses pemotongan plat
- Proses *finishing*

4.6.5 Proses Blander *Cutting*

Dalam proses pemotongan menggunakan blander *cutting* hanya untuk bagian plat yang memiliki ketebalan 6-8mm, pada rancangan alat yang dilakukan proses blander *cutting* terdapat pada pemotongan landasan bagian eretan.

4.7 Perakitan

Setelah pembuatan komponen mesin selesai, komponen dirakit sehingga menjadi alat yang sesuai dengan rancangan. Proses *assembly* merupakan proses penghubungan atau perakitan bagian-bagian dari mesin pengasah mata potong *endmill* hingga menjadi sebuah mesin yang utuh.

Assembly pertama kali dilakukan pada konstruksi rangka atau meja, yaitu dengan melakukan pengelasan pada siku sehingga membentuk kerangka sesuai dengan desain. Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan jalur luncur eretan menggunakan besi *hollow* berdiameter 25x25mm, kemudian dilanjutkan pemasangan meja eretan 1 dan 2, kemudian melakukan pemasangan motor listrik, dan poros putar terhadap *chuk bor*.

4.8 Perawatan

Proses perawatan yang dilakukan terhadap suatu objek yang akan dirawat bertujuan untuk memperpanjang usia pakai suatu alat. Perawatan juga dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan yang baik teknik maupun *administrative*, yang diperlukan untuk menjaga suatu barang berada pada kondisi operasional yang efektif. Berikut merupakan bagian komponen yang harus menjalankan perawatan maupun pemeliharaan yaitu:

Tabel 4. 18 Proses Perawatan

No	Nama Komponen	Standar	Metode	Alat	Jenis Reparasi	Waktu Pelaksanaan Reparasi
1	Motor Listrik	Hidup, tidak berisik	Visual	Majun	Infeksi (i)	2 Menit
2	Eretan	Terlumasi, tidak kesat	Visual	Pelumas	Infeksi (i)	5 Menit
3	Poros Pengasahan	Terlumasi	Visual	Pelumas	Infeksi (i)	2 Menit
4	<i>Chuck Bor</i>	Terlumasi, bersih dari debu maupun bram.	Visual	Majun dan Pelumas	Infeksi (i)	2 Menit
5	Batu Gerinda	Tidak retak	Visual	-	Infeksi (i)	1 Menit

4.9 Proses Permesinan, penyambungan, dan Perakitan Mesin

Pada tahap pembentukan elemen yang akan dirakit pada mesin pengasah mata potong *endmill* memiliki tahapan-tahapan dalam prosesnya salah satunya pada proses permesinan bubut, frais, bor, blander potong, gerinda tangan, dan penggerindaan dalam proses pemotongan dan *finishing* alat. Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam proses penyambungan, permesinan, dan perakitan mesin pengasah mata potong *endmill*. Proses permesinan, penyambungan, dan perakitan dilakukan di *workshop* Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Berikut merupakan langkah-langkah dalam tahapan pembuatan alat yang dirancangakan. Dan penjelasan mengenai tahapan tersebut akan di lampirkan pada poin-poin di bawah ini yaitu:

4.9.1 *Operational deskreptive (OP)* proses penyambungan dan perakitan konstruksi rangka



Gambar 4. 7 Rangka Mesin

- Penyediaan siku L dengan diameter 40x40x4
- Penyediaan siku L dengan diameter 20x20x2
- Melakukan pengukuran dan *marking out* terhadap siku yang hendak dilakukan pemotongan dengan ukuran sebagai berikut:

- 90 x 4 untuk kaki rangka
 - 60 x 4 untuk panjang meja atas
 - 40 x 4 untuk lebar meja atas
 - 50 x 2 untuk panjang penyangga kaki-kaki rangka
 - 30 x 2 untuk lebar penyangga kaki-kaki rangka
-
- Melakukan penentuan dan pemasangan mata potong terhadap gerinda tangan
 - Melakukan pemotongan siku yang telah di ukur dan di *marking out*
 - Penyettingan siku membentuk meja dengan ukuran dan geometris yang sama
 - Penyettingan ampere terhadap mesin las sesuai elektroda yang dipakai yaitu 2.6 mm dengan ampere 40-80 sesuai material yang dilakukan pengelasan
 - Melakukan *tackwelds* terhadap siku yang telah disetting
 - Setelah melakukan *tackwelds* terhadap rangka yang dirancang selanjutnya melakukan pengelasan penuh kebagian rangka
 - Melakukan proses penggerindaan menggunakan mata potong kasar penghalus terhadap bagian yang dilakukan pengelasan

4.9.2 *Operational deskreptive (OP)* proses permesinan pembentukan poros ulir



Gambar 4. 8 Pembentukan Poros

- Melakukan pencengkaman poros dengan *chuck* rahang 3
- Penyettingan rpm mesin bubut dan penyettingan mata pahat dan alat pendampingnya
- Melakukan pengeboran menggunakan *center drill*
- Melakukan *facing, turning dan champer* pada poros dengan panjang (408mm) diameter 20 mm
- Melakukan pembentukan bakal ulir pada poros dengan diameter bakal 19.75
- Melakukan proses penyettingan rpm dan kasar pada mesin bubut
- Melakukan proses penguliran dengan kasar 2.5

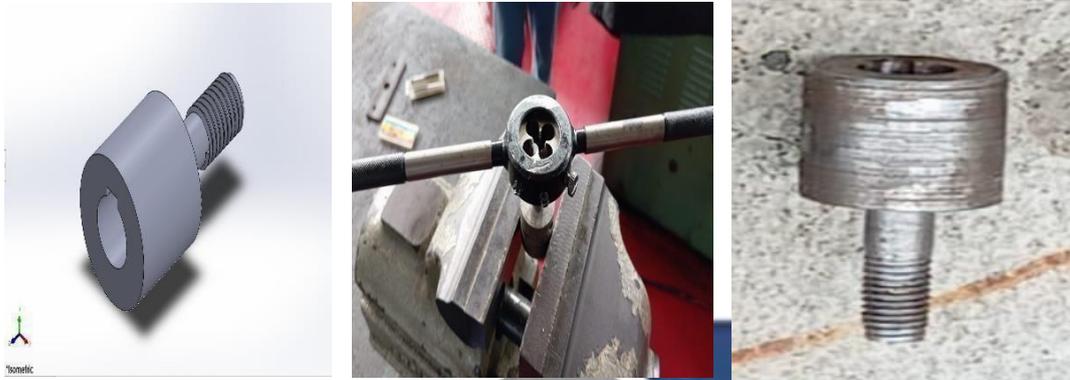
4.9.3 *Operational deskreptive* (OP) proses pembuatan poros putar



Gambar 4. 9 Pembubutan Poros Putar

- Melakukan pencengkaman poros pada *chuck* rahang
- Penyettingan rpm mesin bubut dan penyettingan mata pahat dan alat pendampingnya
- Melakukan pengeboran menggunakan *center drill*
- Melakukan *facing, turning dan champer* pada poros dengan Panjang 280mm dengan diameter 35,01mm
- Melakukan proses pengeboran terhadap sumbu poros dengan diameter bor 24mm dan dengan kedalaman 130mm
- Melakukan pemasangan *tools kartel* pada *tools post*
- Melakukan pengkartelan dengan panjang 45mm pada poros

4.9.4 *Operational deskreptive* (OP) proses pembuatan holder pengikat batu pengasah



Gambar 4. 10 Pembuatan Holder Pengikat Roda Gerinda

- Melakukan pencengkaman benda kerja pada *chuck*
- Penyettingan rpm mesin bubut dan penyettingan mata pahat dan alat pendampingnya
- Melakukan *facing*, *turning* dan *champer* terhadap benda kerja dengan panjang 57mm, diameter 30mm,
- Melakukan proses pembubutan bakal ulir dengan panjang 30mm
- Melakukan proses pengeboran pada sumbu holder dengan diameter 14mm dengan panjang lubang 27mm
- Melakukan proses pembuatan ulir dengan snai diameter M10
- Melakukan proses pembuatan alur pasak pada holder.

4.9.5 *Operational deskreptive* (OP) Proses pembuatan *braked* atau penyangga eretan



Gambar 4. 11 Pembuatan *Braked* atau Penyangga Eretan

- Melakukan proses pengukuran dan *marking out* pada plat yang akan dibuat *braked* yaitu dengan ukuran 75 x 38 mm untuk eretan Y, dan 70 x 38 mm untuk eretan X
- Melakukan proses pemotongan plat yang sudah dilakukan pengukuran dan *marking out*
- Melakukan proses *marking out* untuk melakukan proses pengeboran dengan diameter Tengah 20 untuk lubang poros ulir dan diameter 8 untuk pengikat
- Melakukan penyettingan rpm mesin frais dan pemasangan mata bor pada adaptor mesin frais
- Melakukan proses pengeboran dengan titik yang telah dilakukan *marking out*

4.9.6 *Operational deskreptive (OP)* proses pengeboran dan pembuatan ulir pada eretan



Gambar 4. 12 Pengeboran Dan Pembuatan Ulir Terhadap Eretan

- Melakukan proses *marking out* pada eretan
- Melakukan penyettingan rpm mesin frais dan pemasangan mata bor pada adaptor
- Melakukan proses pengeboran dengan titik yang telah dilakukan *marking out* dengan diameter 7 dan 8
- Melakukan pembuatan ulir dengan proses tap M10 dan M8

4.9.7 *Operational deskreptive (OP)* Proses pengeboran dan pembuatan ulir pada mur penyettingan



Gambar 4. 13 Pengeboran Dan Pembuatan Ulir

- Melakukan proses *marking out* pada eretan
- Melakukan penyettingan rpm mesin frais dan pemasangan mata bor pada adaptor
- Melakukan proses pengeboran dengan titik yang telah dilakukan *marking out* dengan diameter 7 mm
- Melakukan pembuatan ulir dengan proses tap dengan diameter tap 8mm

4.10 Proses Perakitan Mesin Pengasah Mata Potong Endmill

Perakitan ini dimaksud dan dilakukan dalam menggabungkan komponen-komponen dan rangka pada mesin pengasah mata potong *endmill* menjadi suatu alat jadi. Pada proses perakitan memiliki 2 jenis pengikat yaitu pengikat permanen yaitu pengelasan dan semi permanen yaitu baut dan mur. Di bawah ini merupakan tahapan proses dalam perakitan mesin pengasah mata potong *endmill* yaitu sebagai berikut:

4.10.1 Melakukan pemasangan mur penyetelan pada eretan



Gambar 4. 14 Pemasangan Mur Penyetelan Pada Eretan

- Posisikan mur satu sumbu terhadap lubang bor yang telah dilakukan pembuatan ulir
- Masukkan baut M8 pada masing-masing lubang yang telah dilakukan pembuatan ulir
- Kencangkan baut pada mur penyetting usahakan sejajar dalam pemasangannya.

4.10.2 Proses Pemasangan *Brokened* Dan *Spidle* Pada Poros Ulir



Gambar 4. 15 Pemasangan *Brokened* Dan *Spidle* Pada Poros Ulir

- Pemasangan *brokened* pada poros ulir
- Masukkan spindle pada pangkal poros ulir
- Lakukan pengelasan pada *spidle* dan pangkal poros ulir

4.10.3 Melakukan pemasangan poros ulir pada eretan



Gambar 4. 16 Pemasangan Poros Ulir Pada Eretan

- Posisikan poros ulir pada mur penyetting 1 sejajar dengan mur penyetting yang kedua
- Putar *spindle* searah jarum jam sampai setengah poros ulir

4.10.4 Melakukan pemasangan eretan pada landasan eretan



Gambar 4. 17 Pemasangan Eretan Pada Landasan Eretan

- Posisikan eretan satu jalur dengan landasan
- Masukkan baut M8 pada *braked* dan kencangkan searah arah jarum jam

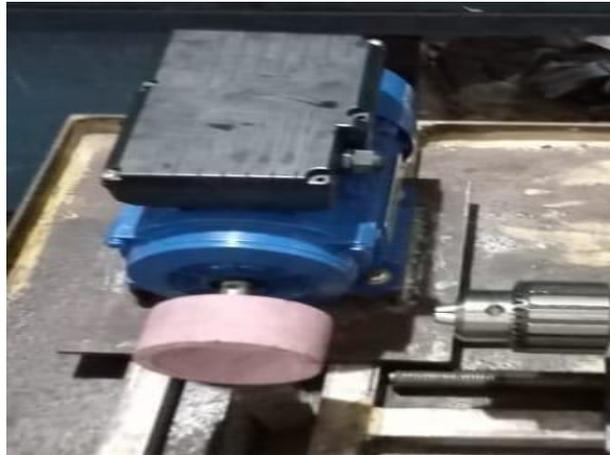
4.10.5 Melakukan pemasangan motor listrik pada dudukan eretan



Gambar 4. 18 Pemasangan Motor Listrik Pada Dudukan Eretan

- Letakkan motor listrik pada lubang dudukan baut
- Lakukan penyumbuan pada eretan
- Masukkan 4 buah baut M8 dan dikencangkan

4.10.6 Melakukan pemasangan batu gerinda pada motor listrik



Gambar 4. 19 Pemasangan Roda Gerinda Pada Motor Listrik

- Pasangkan batu gerinda pada *holder*
- Masukkan 2 buah ring dan mur M10
- Kencangkan mur ke arah jarum jam

4.11 Uji Coba

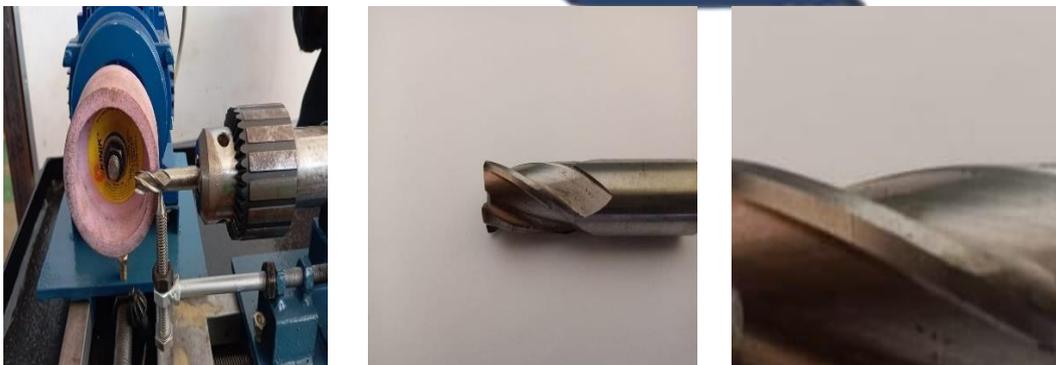
Uji coba alat merupakan tahapan yang terpenting dalam keberhasilan mesin pengasah mata potong *endmill* dan terlampir pada diagram alir kemudian dilaksanakan dalam memperoleh hasil. Dalam uji coba alat 2 faktor yang menjadi keberhasilan mesin yang dirancangan yaitu pertama kesimetrisan hasil pengasahan dan yang kedua yaitu hasil yang didapatkan kehalusan pada permukaannya.



Gambar 4. 20 Coba Pertama

- Proses pengoperasian pengasahan dimana poros putar di seting dari alur bagian muka sampai pangkal *endmill* dan pergerakan putaran kedepan
- Dari hasil pengasahan condong ke depan mengakibatkan pemakanan terlalu besar pada muka *endmill*
- Pada mekanisme pergerakan dari depan ke pangkal *endmill* tersebut pengasahan lebih ke pengurangan diameter *endmill* bukan melakukan pengasahan sudut.

4.11.1 Uji Coba Kedua



Gambar 4. 21 Uji Coba Kedua

- Proses pengoperasian pengasahan dimana poros putar di seting dari alur bagian pangkal ke muka *endmill* dan pergerakan putaran kedepan
- Pada mekanisme pergerakan dari pangkal ke muka *endmill* tersebut pengasahan menyentuh sudut *endmill* bukan keseluruhan sehingga diameter awal dari *endmill* tetap pada ukurannya.

4.11.2 *Endmill* sebelum dan sesudah proses pengasahan



(a)

(b)

Gambar 4. 22 *Endmil* Sebelum Dan Sesudah Pengasahan

- a. Mata potong *endmill* sebelum dilakukan proses pengasahan dimana terdapat kerusakan pada sisi samping.
- b. Mata potong *endmill* setelah dilakukan proses pengasahan sisi samping dengan tanpa pengurangan diameter awal dari mata potong *endmill* tersebut

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari rancangan mesin pengasah mata potong *endmill*, penyambungan, perakitan, dan uji coba dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pada rancangan mesin pengasah mata potong *endmill* menggunakan metode perancangan VDI2222 dalam pemilihan alternatif bagian dan mendapatkan hasil pemilihan yang terukur.
- Penggunaan sistem penyangga alur pada tumpuan mata potong *endmill* sehingga *endmill* tidak mengalami goyang saat proses pengasahan berlangsung.
- Pada proses pengasahan *endmill* mampu mendapatkan waktu pengasahan selama 10 detik dalam satu kali pemakanan, namun mesin belum mampu mendapatkan hasil yang simetris.

5.2 Saran

Pada mesin pengasah mata potong *endmill* pastinya memiliki kekurangan sehingga dibutuhkan rancangan lebih untuk menyempurnakan alat yang di buat, terutama pada sistem-sistem pendukung pada mesin pengasah mata potong *endmill*. Adapun sistem-sistem yang harus dikembangkan sebagai berikut :

- Perubahan pada sistem poros putar
- lintasan eretan yang memiliki kerataan yang lebih baik

DAFTAR FUSTAKA

- Abidin, Z. (2010). Mekanisme Keausan Pahat Pada Proses Pemesinan: Sebuah Tinjauan Pustaka. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 6(1).
- Pranata, I., Rahtika, I., & Suastawa, I. W. (2023). *Rancang Bangun Mesin Pengasah Mata Bor* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).
- Putra, L. W., Juswandi, J., Hidayat, A., Fachrul, M., & Kido, M. I. (2022). PENGEMBANGAN MESIN TOOL GRINDING ENDMILL. *Jurnal Tematis (Teknologi, Manufaktur dan Industri)*, 3(2), 14-28.
- Putra, L. W., Juswandi, J., Hidayat, A., Fachrul, M., & Kido, M. I. (2022). PENGEMBANGAN MESIN TOOL GRINDING ENDMILL. *Jurnal Tematis (Teknologi, Manufaktur dan Industri)*, 3(2), 14-28.
- Ruswandi, A. (2004). *Metoda Perancangan*. Bandung, Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.



LAMPIRAN I

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Asty Anggraini
Tempat/Tanggal Lahir : Johar, 29 September 2002
Alamat Rumah : Dsn. Johar Ds. Ranggi Asam
Hp : 0878-5052-1242
Email : astyangraini750@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan

SDN 12 Jebus : 2009-2015
SMPN 2 Jebus : 2016-2018
SMKN 2 Paritiga : 2019-2021
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2021-2024

Pengalaman Kerja

Magang di PT. Timah Sungailiat

Magang di PT. Rekadaya Multi Adiprima

Pendidikan Non-Formal

Data Pribadi

Nama Lengkap : Ferisa Yulianto
Tempat/Tanggal Lahir : Tempilang, 06 Mei 2003
Alamat Rumah : Jl. Panglima Angin No II
Hp : 0856-6462-5477
Email : ferisayulianto@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan

SDN 12 Jebus : 2010-2016
SMPN 2 Jebus : 2017-2019
SMKN 2 Paritiga : 2019-2021
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2021-2024

Pengalaman Kerja

Magang di CV. Yamaha Sumber Jadi. Pangkalpinang

Magang di PT. Medina Engineering

Pendidikan Non-Formal

Data Pribadi



Nama Lengkap : Muhammad Hasan
Tempat/Tanggal Lahir : Sungailiat, 07 Maret 2002
Alamat Rumah : Jl. Ketapang, Desa Batu Rusa
Hp : 0857-8812-2754
Email : hhasan4426@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam

Riwayat Pendidikan

SDN 12 Jebus : 2008-2014
SMPN 2 Jebus : 2015-2017
SMKN 2 Paritiga : 2018-2020
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2021-2024

Pengalaman Kerja

Magang di PT. Balai Karya Air Kantung,

Sungailiat

Magang di PT. Pahala Harapan Lestari,

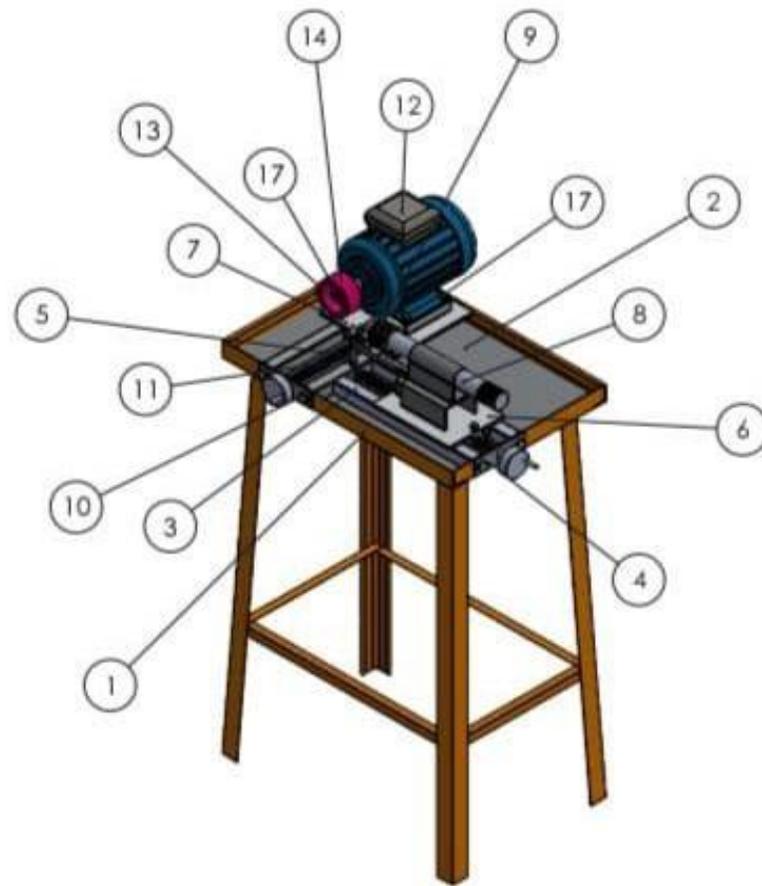
Ketapang

Pendidikan Non-Formal



LAMPIRAN II

GAMBAR SUSUNAN

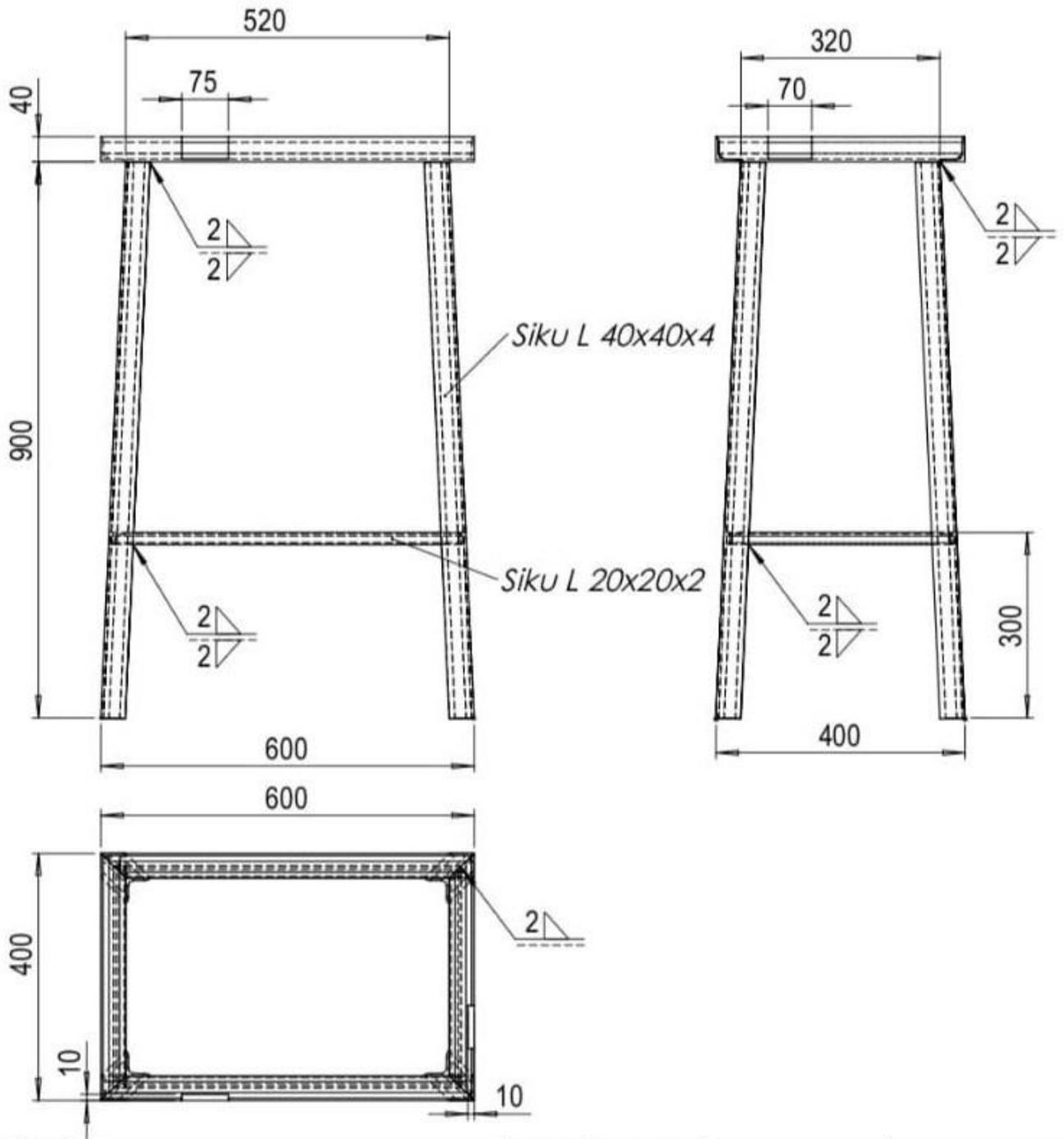


	10	Mur	17	St-30		Standar			
	12	Baut	16	St-316		Standar			
	1	Pasak	15	St-57	15x10x5	Standar			
	1	Batu Grinda	14	Oxide	60x35				
	1	Holder	13		57x30				
	1	Motor Listrik	12			220V			
	1	Penyanggah Endmil	11	St-37	76x14				
	1	Penyanggah Alur	10	St-37	185x16				
	1	Chuck Bor	9	HQ-705		Standar			
	1	Poros Putar	8	St-37	280x20				
	1	Siku Luncur Eretan Y	7	St-37		Siku Profil L			
	1	Siku Luncur Eretan X	6	St-37		Siku Profil L			
	1	Poros Ulr	5	St-37		Pictn 2.50			
	1	Breaket Center	4	St-37	135.50x39x4				
	1	Holo Eretan	3	St-37	494x392x30				
	1	Plat Alas	2	St-37	592x387x3				
	1	Rangka	1	St-37	1000x600x400				
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.			
		Revisi	c	f	i	Pemesan			
		a	d	g	j				
		b	e	h	k				
		MESIN PENGASAH ENDMILL			Skala	Pengganti dari :			
					1:10	Digambar	14.7.24	Asty .A	
						Diperiksa			
						Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA/03/01				

	1	Baut M12	14	St 37	M12X1,77	Standart
	1	Holder	13	St 37	Ø 30X57	-
	4	Baut M10	12	St 37	M10X1,5	Standart
	1	Penyanggah Endmill	11	St 37	92x14	-
	1	Penyanggah Alur	10	St 37	185x16	-
	1	Motor Listrik	9	Babet	0,5 Hp	Standart
	1	Poros Putar	8	St 37	Ø 40X280	-
	1	Siku Luncur Eretan Y	7	St 37	200X200X63	-
	1	Siku Luncur Eretan X	6	St 37	200X200X160	-
	2	Poros Ulir	5	St 37	Ø 60X458	-
	2	Breacket Center	4	St 37	135X50X38X4	-
	1	Lintasan Eretan	3	St 37	494X392X30	-
	1	Plat Atas	2	St 37	592X387X3	-
	1	Rangka	1	St 37	900x600x400	-

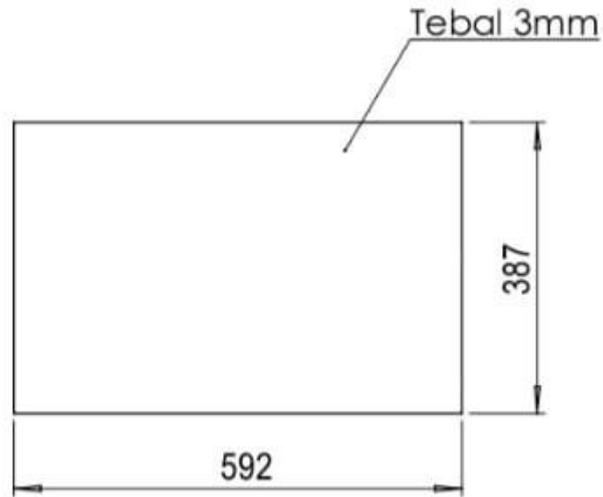
Jumlah	Nama Bagian				No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g			Diganti Dengan:		
	b	e	h			Digambar	14.07.24	Asty. A
MESIN PENGASAH MATA POTONG ENDMILL						Skala 1:10 (1:5)	Diperiksa	
							Dilihat	

1. $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang

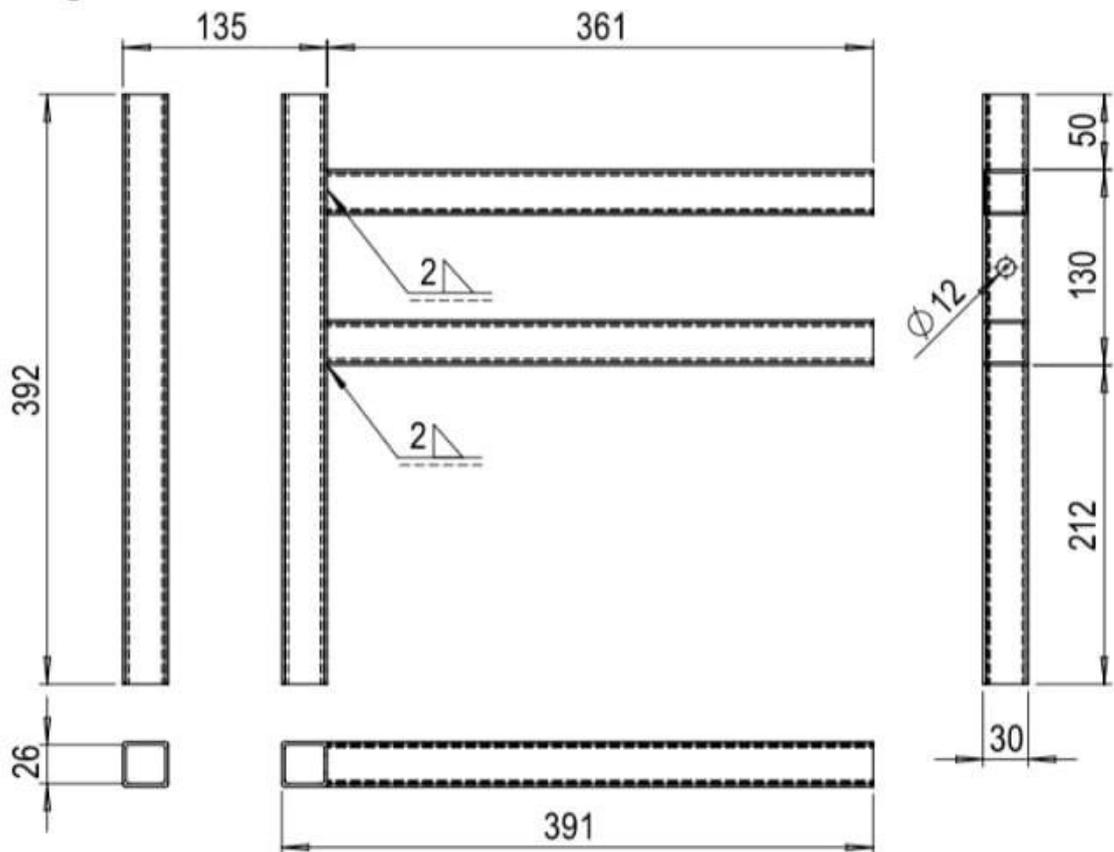


1	Rangka	1	St-37	900x600x400	-			
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag.	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:		
	a	d	g	j		Diganti dengan:		
	b	e	h	k				
Mesin Pengasah Mata Potong Endmill						Skala 1:10 (1:2)	Digambar 14.07.24 Asty .A	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA-MPMPE24/A4/02		

2. Tol. Sedang

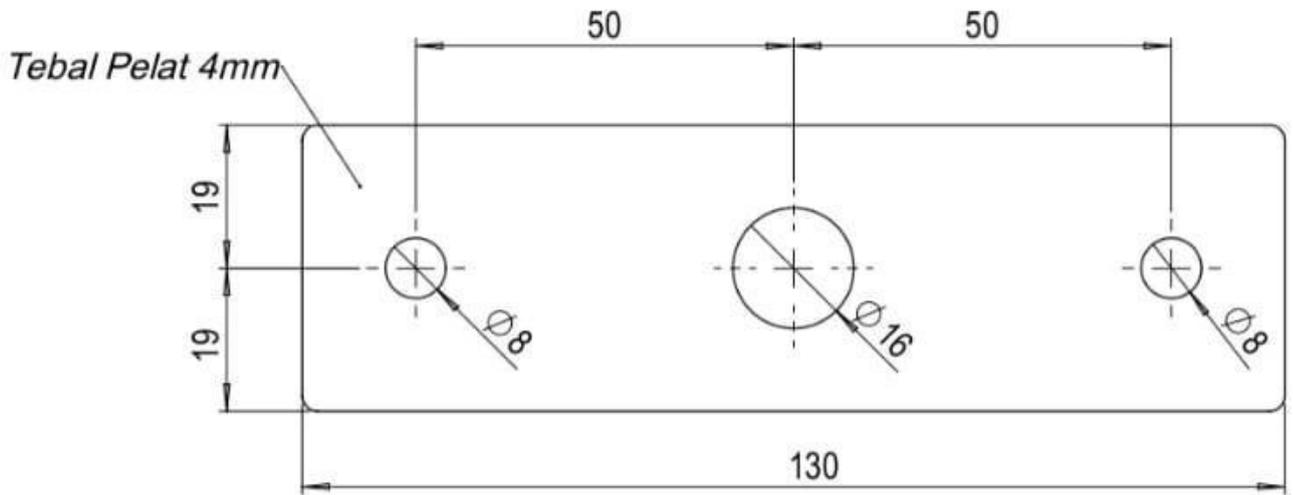


3. Tol. sedang

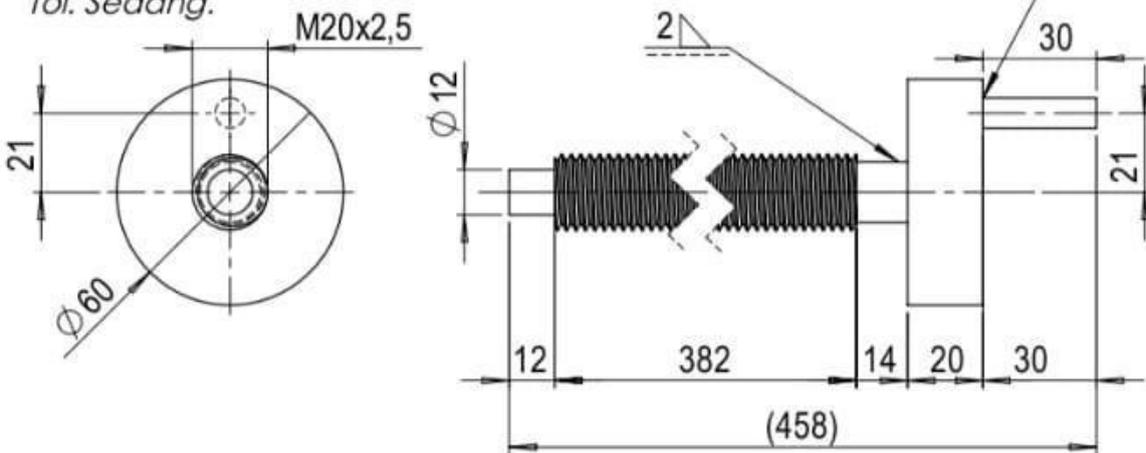


	1	Lintasan Eretan	3	St-37	494x392x30	-	
	1	Plat Alas	2	St-37	592x387x3	-	
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:	
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
Mesin Pengasah Mata Potong Endmill				Skala 1:10 (1:5)	Diganti dengan:		
					Digambar	14.07.24	Asty .A
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA-MPMPE24/A4/03			

4. Tol. sedang

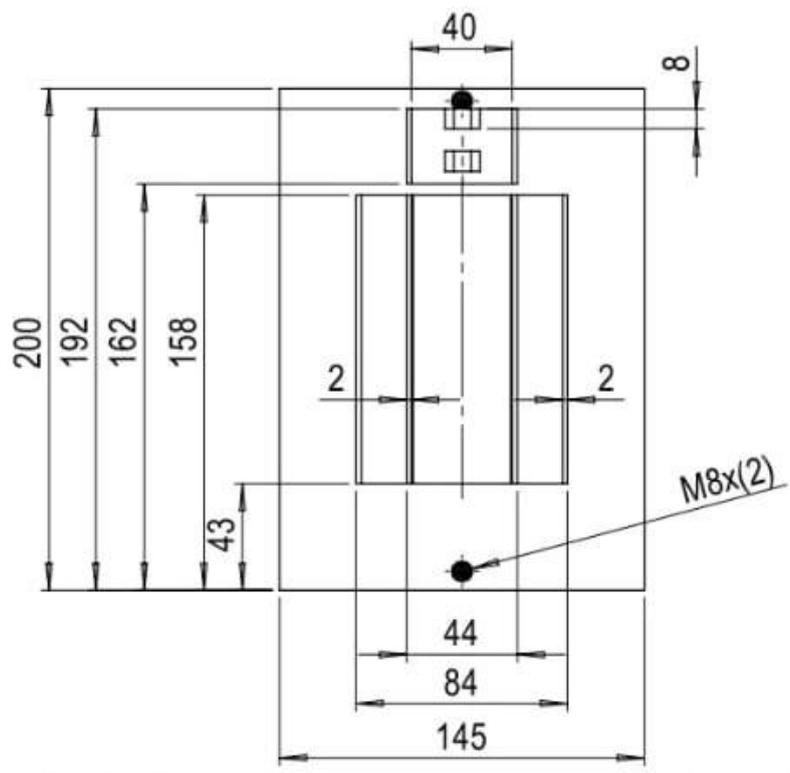
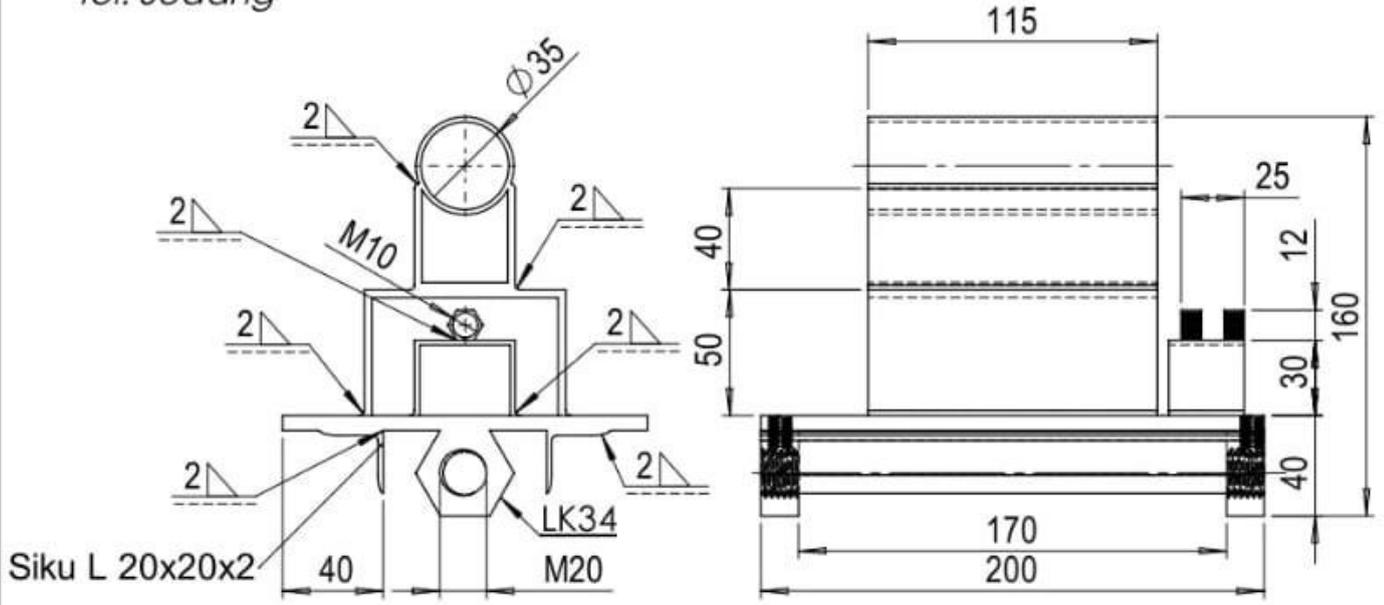


5. Tol. Sedang.



	1	Poros Ulir			5	St-37	Ø 60x458		
	1	Bracket Center			4	St-37	135x50x38x4		
Jumlah	Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		Pengganti dari:		
	a	d	g	j					
	b	e	h	k			Diganti dengan:		
Mesin Pengasah Mata Potong Endmill						Skala 1:1 (1:2)	Digambar	14.07.24	Asty .A
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA-MPMPE24/A4/04			

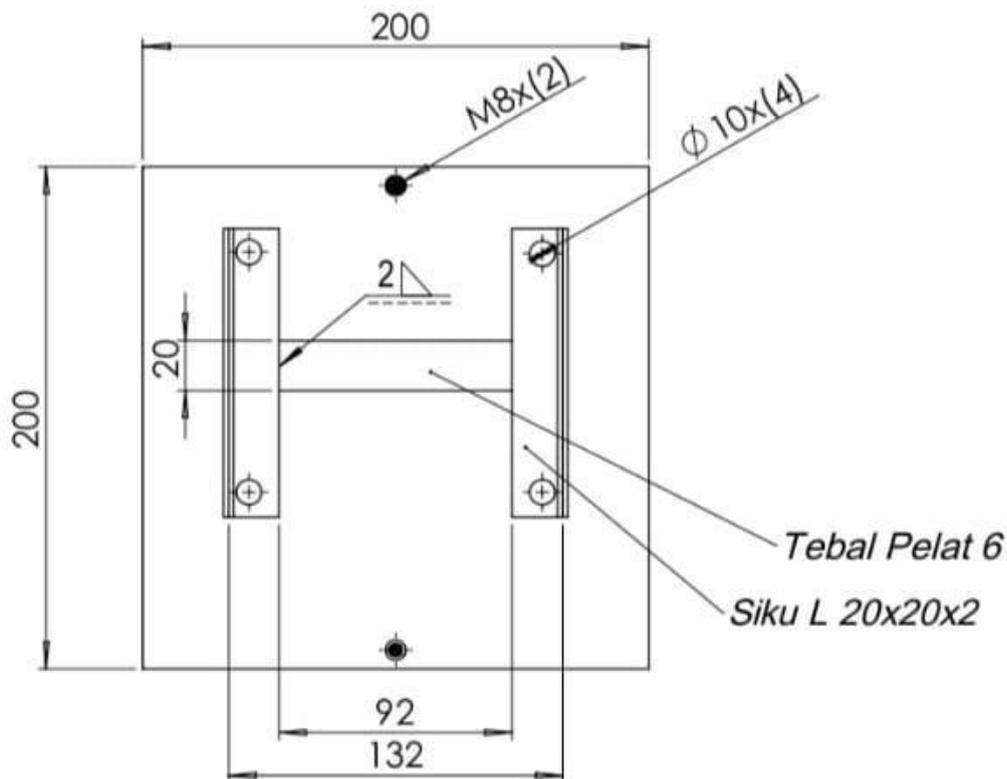
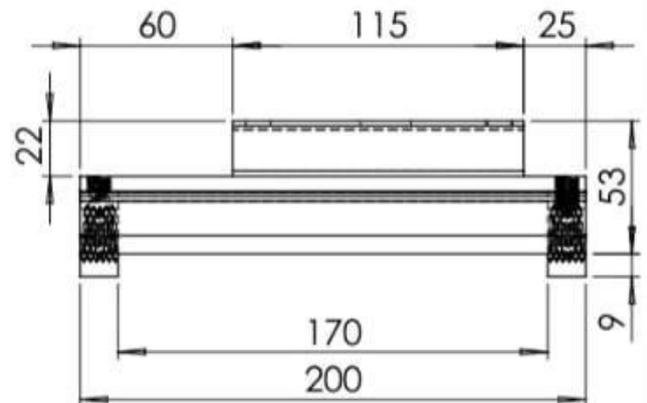
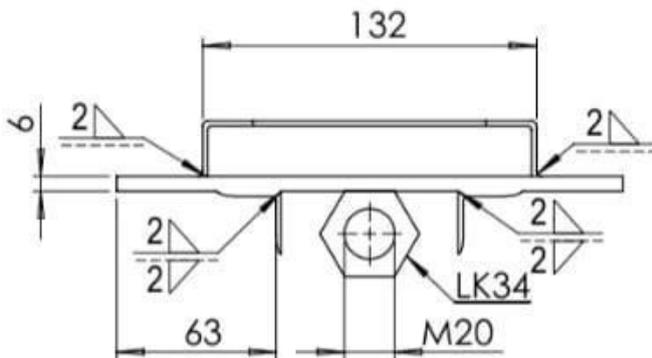
6. 
Tol. Sedang



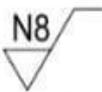
	1	Siku Luncur eretan X			6	St-37	200x200x160			
Jumlah	Nama Bagian				No. Bag.	Bahan	Ukuran		Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		Pengganti dari:			
	a	d	g	j						
	b	e	h	k						
Mesin Pengasah Mata Potong Endmill							Skala 1:3	Digambar	14.07.24	Asty .A
								Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PA-MPMPE24/A4/05			

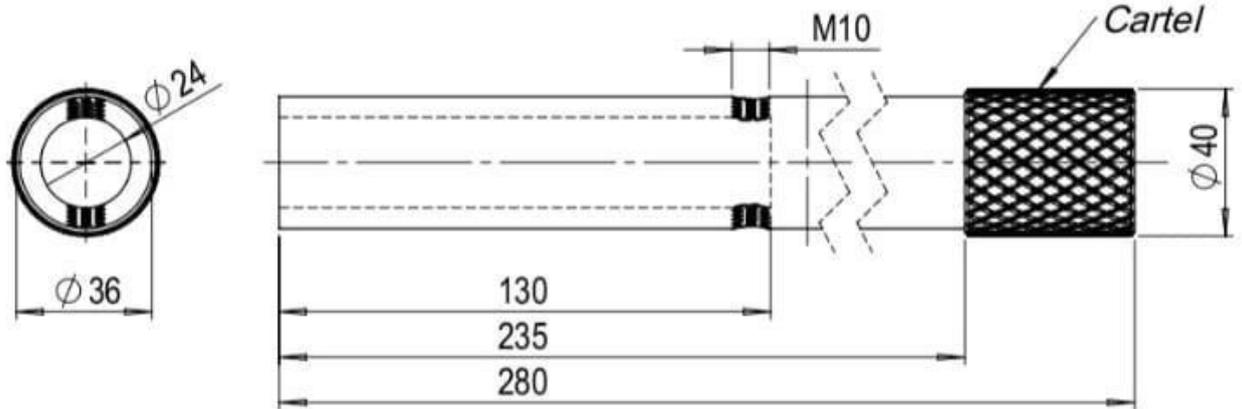
7. 

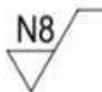
Tol. Sedang

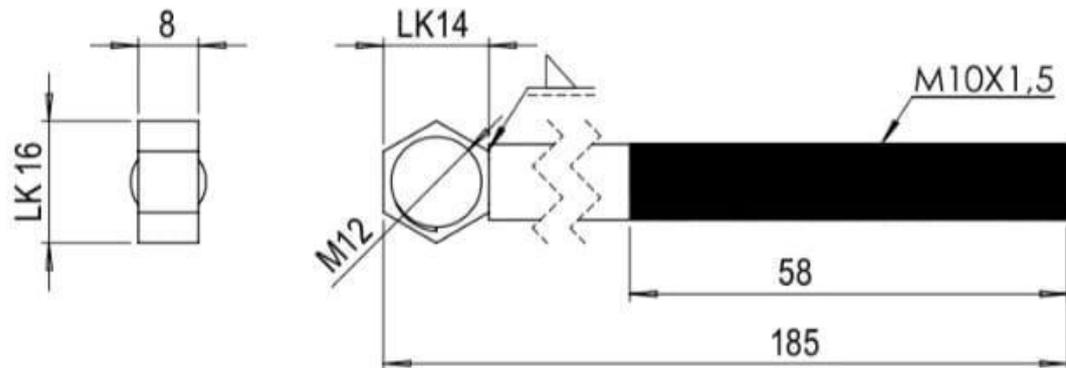


	1	Siku Luncur eretan Y			7	St-37	200x200x63	-	
Jumlah	Nama Bagian				No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		Pengganti dari:		
	a	d	g	j					
	b	e	h	k					
Mesin Pengasah Mata Potong Endmill						Skala 1:10	Digambar	14.07.24	Asty .A
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA-MPMPE24/A4/06			

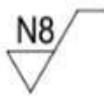
8. 
Tol. Sedang

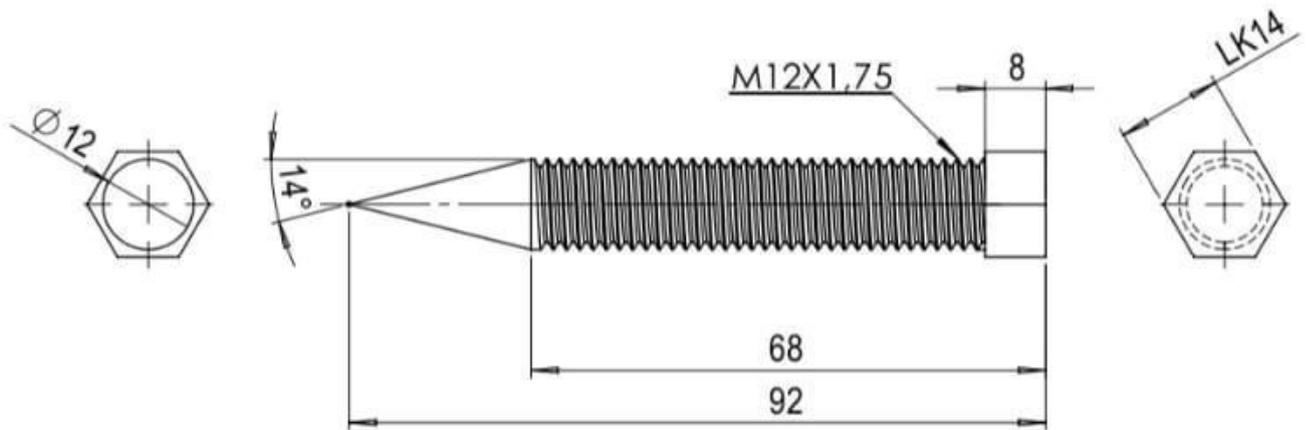


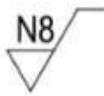
10. 
Tol. Sedang

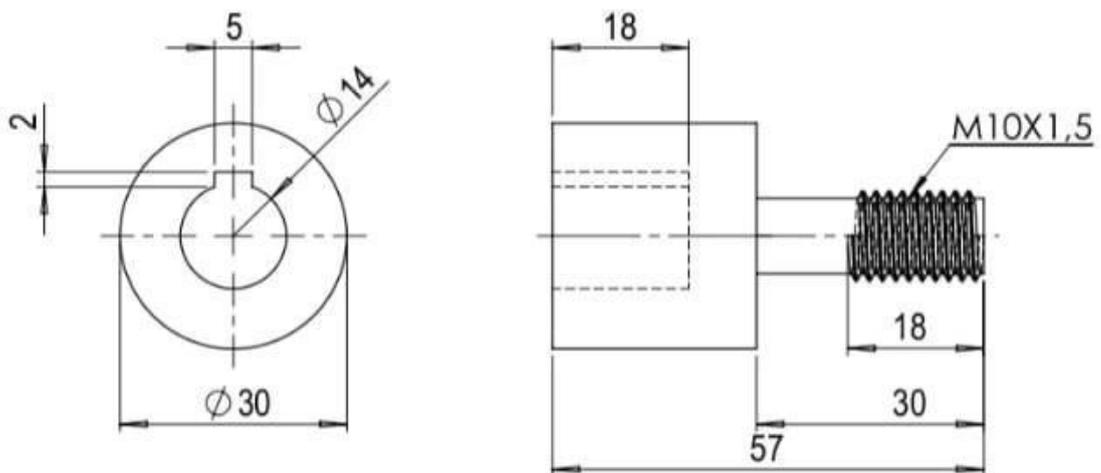


	1	Penyanggah Alur	10	St-37	185X16	Standar		
	1	Poros Putar	8	St-37	Ø 40x280			
Jumlah	Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:		
	a	d	g	j				
	b	e	h	k				
Mesin Pengasah Mata Potong Endmill					Skala	Digambar	14.07.24	Asty .A
					1:2 (1:1)	Diperiksa		
					Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA-MPMPE24/A4/07			

11. 
Tol. Sedang



13. 
Tol. sedang



	1	Holder	13	St-37	Ø 30x57	-		
	1	Penyangah Endmill	11	St-37	92x14	-		
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	<i>Perubahan</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>i</i>	<i>Pemesanan</i>	<i>Pengganti dari:</i>		
	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>g</i>	<i>j</i>				
	<i>b</i>	<i>e</i>	<i>h</i>	<i>k</i>				
Mesin Pengasah Mata Potong Endmill					<i>Skala</i> 1:1	<i>Digambar</i>	14.07.24	<i>Asty .A</i>
						<i>Diperiksa</i>		
						<i>Dilihat</i>		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA-MPMPE24/A4/08			